МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕХНОЛОГИЯ МЕТОДАМИ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОТЕРАПИИ АППАРАТОМ АФТ СИ-01-"МикроМед" В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ

(Методические рекомендации)

1706 2006
ГЛАВНЫЙ ВОЕННЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ГОСПИТАЛЬ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Аппарат физиотерапевтический низкочастотный для воздействия Синусоидальными и импульсными токами различной формы АФТ СИ- 01- «МикроМед»

Методические рекомендации рассчитаны на врачей физиотерапевтов лечебных учреждений, врачей восстановительной медицины лечебно-профилактических учреждений медицинских центров, занимающихся вопросами лечения больных в острый период заболевания, в период реабилитации и в период ремиссии заболевания.

АФТ СИ-01-«МикроМед» является многопрофильным физиотерапевтическим аппаратом, генерирующим синусоидальные и импульсные токи низкой частоты и низкого напряжения, позволяющий применять лечение амплипульстерапией, диадинамотерапией, флюктуоризацией, электростимуляцией импульсной, электростимуляцией – синусоидальный ток, короткоимпульсной электроанальгезией, проводить форез импульсными токами низкой частоты, исследовать электрическую возбудимость нервной и мышечной ткани.

Аппарат предназначен для лечения больных и раненых с заболеваниями и травматическими повреждениями нервной, сердечно-сосудистой, бронхолегочной, опорно-двигательной, мочеполовой системы и внутренних органов.

Техническая характеристика аппарата :

Аппарат АФТ СИ-01-«МикроМед» работает от сети переменного тока частотой 50 Гц. напряжением 220 В, потребляемая мощность не более 12.0 ВА, класс электробезопасности II, тип BF, соответствует требованиям электробезопасности ГОСТ Р 50267.0 и ГОСТ Р 50267.10, габариты аппарата не более 250x150x100 мм , масса не более 0,8 кг.

Аппарат АФТ СИ-01-«МикроМед» генерирует следующие виды тока

- Синусоидальные модулированные токи синусоидальной и полусинусоидальной формы для проведения процедур амплипульстерапии. Оба вида тока могут задаваться в 4 родах работы. Сила выходного тока регулируется в пределах от 1 до 70 мА.

- Диадинамические токи для проведения процедур диадинамотерапии. Аппарат генерирует 9 видов тока. Интенсивность выходного тока регулируется в диапазоне от 1 до 70 мА.

- Флюктуоризирующие токи для проведения процедур флюктуоризации. Аппарат генерирует три формы тока. Интенсивность выходного тока регулируется в диапазоне от 1 до 40 мА.

- Импульсные токи низкой частоты прямоугольной, экспоненциальной, треугольной формы для проведения электростимуляционной терапии нервно-мышечного аппарата с сохраненной иннервацией мышц и денервированных. Полярность импульсного напряжения может быть прямой, обратной и биполярной. Диапазон установки амплитуды тока устанавливается в пределах от 1 до 70 мА.

- Электростимуляция – синусоидальный ток для проведения электростимуляции гладких мышц и скелетных с сохраненной иннервацией. Несущая частота синусоидального тока 2,0-2,5 кГц, число модуляций посылок 5. Интенсивность выходного тока регулируется в диапазоне от от 1 до 70 мА.

- Короткоимпульсная электроанальгезия или чрескожная электронейростимуляция.. Аппарат генерирует 5 видов импульсов, частота от 1 до 400 Гц, длительность импульсов от 0,05 до 0,5 мс, количество импульсов в «пачке» от 5 до

100 импульсов, скважность от 1 до 5. Интенсивность выходного тока регулируется в диапазоне от 1 до 70 мА.

На панели аппарата имеется выключатель в положении «-» «Включено», в положении «0» «Выключено». С помощью выключателя аппарат подключается к питающему постоянному напряжению +12В, которое вырабатывается преобразователем напряжения 220В в +12В. Кнопкой +(-) на индикаторе высвечиваются режимы работы (амплипульс- метод АМП, диадинамический ток- метод ДДТ, флюктуоризация- метод ФЛТ , электростимуляция – метод ЭЛС, стимуляция син- метод СИН, КИ анальгезия – метод КИА). Кнопкой «Ввод» устанавливаются (высвечиваются на индикаторе) параметры выбранного режима работы (вид (форма) импульса, частота, длительность, модуляция, полярность, род работы, вид тока, скважность, время процедуры, графическое изображение тока). Кнопкой +(-) устанавливают цифровые значения выбранных параметров, начинается процедура с указанием на индикаторе значение силы тока в мА.

К аппарату придаются электроды пластинчатые с матерчатыми прокладками для проведения процедур электротерапии накожным методом.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЖИМОВ РАБОТЫ АППАРАТА МЕХАНИЗМ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ

АМПЛИПУЛЬСТЕРАПИЯ

Сущность амплипульстерапии заключается в использовании с лечебной целью переменного синусоидального тока частотой 5 кГц, модулированного по амплитуде низкой частотой 5-150 Гц Переменный ток частоты 5 кГц проходит в ткани без выраженного раздражения кожных покровов, а под электродами не появляется ощущения жжения, т.к. не образуются продукты электролиза. Для усиления возбуждающего действия тока на нервно-мышечный аппарат, интеро-и проприорецепторы несущая частота 5 кГц модулируется низкой частотой с глубиной модуляции по амплитуде от 25 до 100%, что позволяет при одной и той же силе тока изменить интенсивность возбуждающего воздействия. С изменением частоты модуляции можно избирательно действовать как методом электронейроанальгезии (при частоте 100-150 Гц), электростимуляции скелетной мускулатуры (при частоте 50-70 Гц) или миостимуляции гладкой мускулатуры внутренних органов, мочеполовой системы, кровеносных и лимфатических сосудов (при частоте 5-10 Гц).

В основе механизма лечебного действия синусоидальных модулированных токов (СМТ), лежат те же процессы, которые характерны для лечебного действия диадинамических токов. Ритмическое воздействие СМТ на нервно-мышечный аппарат через спинальные механизмы оказывает болеутоляющее действие, а ритмические сокращения мышечных волокон способствуют улучшению периферического кровообращения, развитию коллатерелей, стимулируют трофику тканей.

Синусоидальные модулированные токи по сравнению с диадинамическими токами отличаются мягкостью действия, что позволяет применять их при острых невропатиях, невралгиях, протекающих с выраженным болевым синдромом и вегетативно-сосудистыми расстройствами. Глубокое проникновение токов в ткани организма позволяет проводить электростимуляцию не только произвольной (скелетной), но и гладкой мускулатуры. Обезболивающий эффект проявляется после курсового воздействия СМТ. Обезболивающий эффект от разовой процедуры у диадинамических токов выше, по сравнению с СМТ.

Порядок включения аппарата.

Кнопкой + высвечиваем на индикаторе «Амплипульс» Метод АМП

Кнопкой «Ввод» Высвечиваем «Род работы». Кнопкой +(-) I-II-III-IV род

Кнопкой «Ввод» Высвечиваем «Режим». Кнопкой +(-) 1 – 11 режим
Кнопкой «Ввод» Высвечиваем «Частота». Кнопкой +(-) от 10 до 150 Гц
Кнопкой «Ввод» высвечиваем «Глубина». Кнопкой +(-) от 25 до 150 %
Кнопкой «Ввод» высвечиваем «Время». Кнопкой +(-) от 1 до 30 минут
Кнопкой «Ввод» высвечиваем «Графическое изображение»
Кнопкой + (-) включается (уменьшается) сила тока от 1 до 70 мА.
Кнопкой «Отмена» снимаются все показатели и ток.

В аппарате предусмотрены два режима работы: синусоидальный и выпрямленный - (полусинусоидальный) ток. У каждого режима работы имеются четыре рода работы.

Синусоидальный режим работы аппарата имеет 4 рода работы.

1 род работы – «постоянная модуляция» от 5 до 150 Гц. Ток оказывает возбуждающее действие на рецепторный аппарат кожных покровов , слизистых оболочек (при внутриполостной методике воздействия), интеро-и проприорецепторы, к току быстро развивается привыкание. Как самостоятельный вид терапии применяют для электронейроаналгезии, ганглиоблокирующего действия (при частоте 100-150 Гц.) для электростимуляции гладкой мускулатуры (5-10 Гц) при ручной регулировке продолжительности воздействия, а также в сочетании с другими видами тока.

2 род работы- «посылка-пауза». Постоянная модуляция частотой 5-150 Гц подается в течение 1-4 с , затем прерывается паузой на 2-6С. Данный род работы при частоте 50 Гц в основном применяют для электрической стимуляции скелетной мускулатуры с сохраненной иннервацией, а частоту 5-10 Гц для электростимуляции гладкой мускулатуры.

3 род работы- «посылка-несущая частота». Чередуются модулированная частота (5-150 Гц) с несущей частотой (5 кГц) через 5-6С За счет несущей частоты этот род работы оказывает более слабое стимулирующее действие, поэтому его целесообразно применять при остром болевом синдроме, сосудистых нарушениях, а также в сочетании с другими родами работы в качестве подготовительного перед основным родом работы.

4 род работы – «перемежающаяся частота»- чередование выбранной модулированной частоты (от 5 до 140 Гц) с задаваемой аппаратом модулированной частоты равной 150 Гц через 1-4 С. Этот род работы можно считать основным, т.к. за счет изменения частоты и продолжительности прохождения модулированных токов можно получить варианты сочетаний, напоминающих диадинамические токи, модулированные короткими или длинными периодами. Например частота 50-70 Гц чередующаяся через 1-2С с частотой 150 Гц по механизму лечебного действия будет соответствовать току, модулированному короткими периодами и может применяться в острый период заболевания, а чередование через 4-6 с будет соответствовать току, модулированному длинными периодами, следовательно может применяться при хронических заболеваниях. 4 род работы может быть использован для проведения транскраниальной электростимуляции с целью оказать седативное, транквилизирующее действие и для стимуляции процесса регенерации зрительного нерва при макулодистрофии, оптикохиазмальном арахноидите, нарушении зрительной функции при травмах головного мозга. В качестве примера можно привести наш опыт электрической стимуляции головного мозга при черепно-мозговой травме с повреждением затылочной доли головного мозга с потерей функции зрения у больного Т. На электроэнцефалограмме сохранялся альфа ритм на (функциональная слепота), после проведения амплипульс-стимуляции по глазнично-затылочной методике функция зрения восстановилась.

Показания для назначения амплипульстерапии, в основном, те же, что и для диадинамотерапии Амплипульстерапия в переменном (синусоидальном) режиме работы при острых воспалительных заболеваниях уменьшается риск вызвать обострение заболевания, более эффективнее электростимуляция гладкой мускулатуры внутренних органов и мочеполовой системы за счет более свободного прохождения токов в ткани

организма. Электростимуляцию по полостным методикам можно выполнять металлическими электродами без матерчатых прокладок. Металлические инородные тела в тканях не являются противопоказанием для применения амплипульстерапии. При электрокардиостимуляторе амплипульстерапию выполнять не следует.

Амплипульстерапия в выпрямленном (полусинусоидальном) режиме работы по механизму лечебного действия, показаниям и противопоказаниям соответствует диадинамотерапии.

Некоторых частных методик амплипульстерапии в I режиме

1 Транскраниальная электростимуляция при неврастении, невроэпоподобных заболеваниях, энцефалопатии различной этиологии, нейроциркуляторной дистонии, гипертонической болезни I ст. назначают для оказания седативного, транквилизирующего действия. Расположение электродов по глазнично-затылочной или лобно-затылочной методике. Род работы 4-ый, частота 70 Гц чередуется с установленной в аппарате частоты 150 Гц через каждые 4-6С. Глубина модуляции 50-100%. Сила тока 3-5 мА, продолжительность воздействия 15 мин. Курс лечения 10 процедур.

2 Амплипульстерапия с целью ганглиоблокирующего действия при ганглионитах различной этиологии в частности инфекционной (опоясывающий лишай). Электроды располагают паравертебрально над областью шейных, грудных, пояснично-крестцевых вегетативных ганглиев или других вегетативных образований (например шейные симпатические ганглии). Воздействуют первым родом работы частотой 100 –150 Гц, сила тока зависит от размеров прокладок (0,1-0,3 мА/см^2), глубина модуляции 100%, продолжительность воздействия от 10 до 20 минут (в зависимости от зоны воздействия). Курс лечения 8-10 процедур.

3 Острый болевой синдром при невропатиях, невралгиях, артралгиях различной этиологии. Электроды располагают на болевые зоны. Частота 70 Гц чередуется с частотой 150 Гц через 1-2С. Глубина модуляции от 50 до 100% в зависимости от степени выраженности болевого синдрома. Воздействуют 3-им и 4-ым родом работы по 5-6 минут каждым. Сила тока до легкой вибрации под электродами (0,1-0-2 мА/см^2). Курс лечения 5-6 процедур.

4. Подострый болевой синдром при хронических заболеваниях и травматических повреждениях периферических нервов и опорно-двигательной системы. Электроды располагают на болевые зоны. Род работы 4-ый , частота 70 Гц чередуется с частотой 150 Гц через 4-6С, глубина модуляции 100%, сила тока 0,1-0,2 мА/см^2, продолжительность воздействия 15 мин., курс лечения 10 процедур.

5. Трофостимулирующее действие при облитерирующем атеросклерозе сосудов нижних конечностей. Два пластинчатых электрода располагают паравертебрально на поясничную область (область поясничных симпатических ганглиев) Воздействуют первым родом работы частота 100-150 Гц, модуляция 100%, продолжительность 5-6 мин. Затем электроды переносят на передне - внутреннюю поверхность бедра и подколенную ямку - задняя поверхность голени (сосудистый пучок), воздействуют 4-ым родом работы в течение 12 мин. Параметры тока: частота 70- Гц, глубина модуляции 100%, чередование частот 70 и 150 Гц через 1-2С , сила тока 15-20 мА. Сеансы амплипульстерапии проводят ежедневно. Курс лечения 12-15 процедур. Курсы в течение года повторяют.

6. Электростимуляция скелетных мышц. Электростимуляцию скелетной мускулатуры с сохраненной иннервацией синусоидальными модулированными токами можно выполнять при гипотрофии и гипотонии мышц во время длительного пребывания больного в постели, после снятия иммобилизирующей повязки или конструкции , а также после инсультов головного мозга для предупреждения развития мышечных контрактур. При этом стимулируют мышцы, находящиеся в состоянии гипотонуса, а мышцы находящиеся в гипертонусе не стимулируют. Денервированные мышцы при

периферических параличах не могут отвечать реакцией мышечного сокращения на этот вид тока, если иннервация сохранена (при частичной реакции перерождения нервно-мышечного аппарата), то электростимуляцию выполнить можно.

Электроды размером 2х2 см. располагают один на ствол нерва, а второй на двигательную точку мышцы. Используют второй род работы. Параметры тока частота 50 Гц, глубина модуляции 100%, продолжительность посылки 1-2С и пауз 1-2С, сила тока 5-8 мА (до видимого сокращения скелетных мышц). Продолжительность процедуры электростимуляции 20-30 мин., ежедневно. Курс лечения 12-15 процедур.

7. Электростимуляция гладкой мускулатуры при гипомоторной дискинезии различной этиологии желчевыделительной системы, органов пищеварения, слабости сфинктеров мочевого пузыря, прямой кишки, мочекаменной болезни. При наружном воздействии пластинчатые электроды располагают по поперечной методике живот-спина. Для стимуляции отхождения конкрементов мочеточника (при сохраненной функции почки) один электрод располагают на область камня в мочеточнике, а второй на область почки. Для стимуляции сфинктеров прямой кишки, мочевого пузыря пластинчатый электрод помещают на промежность (в положении сидя на стуле), а второй над лобком. При методике полостной разовый электрод вводят в прямую кишку или влагалище, а второй электрод помещают над лобком, положение больного лежа на кушетке с согнутыми в коленных и тазобедренных суставах ногами.

Параметры тока: род работы второй, частота 5-10 Гц, глубина модуляции 100%, посылку-пауза чередуют через 6С , сила тока до визуально определяемого сокращения мышц брюшной стенки, промежности, продолжительность электростимуляции 15-20 мин. Курс лечения 6-10 процедур.

ДИАДИНАМОТЕРАПИЯ

Диадинамические токи - импульсные токи полусинусоидальной формы с частотой следования импульсов 50 Гц или 100 Гц. При воздействии ими на кожные покровы и слизистые оболочки отчетливо проявляется обезболивающее действие уже в момент воздействия, улучшается кровообращение и трофика тканей, возникает сокращение скелетных и гладких мышц.

В основе механизма обезболивающего действия диадинамических токов лежат два фактора:

1) Торможение болевой чувствительности вследствие ритмического раздражения периферических нервных рецепторов, наступающее непосредственно в момент прохождения тока (симптоматическое) действие;

2) Обезболивание в результате динамогенного (стимулирующего) действия этих токов на мышечную систему, наступающее после окончания процедуры за счет улучшения крово-, лимфообращения, рассасывания периневрального отека, стимулирования трофика и тканевого обмена (патогенетическое действие). После однократного воздействия диадинамическими токами обезболивающее действие удерживается в течение 4 часов. При повторении процедур диадинамотерапии болевой синдром быстро регрессирует. В зависимости от режима воздействия диадинамическими токами может проявиться стимулирующее или спазмолитическое действие на мышечную систему.

При воздействии диадинамическими токами на вегетативные ганглии отчетливо проявляется тормозное влияние на симпатическую нервную систему, в результате чего снимается спазм артериол, раскрываются «резервные» капилляры, в них ускоряется кровоток, что способствует улучшению трофики тканей. Ритмические сокращения мышечных волокон, возникающие при воздействии диадинамическими токами,

способствуют улучшению циркуляции крови в сосудах, стимулируется коллатеральное кровo – и лимфообращение.

Порядок включения аппарата.

Кнопкой +(-) высвечиваем индикаторе «Диадинамический ток» Метод ДДТ

Кнопкой «Ввод» высвечиваем «Вид тока». Кнопкой +(-) устанавливаем ДН, ОН, ОР, КП, ДП, ОВ, ДВ, ОВ[1], ДВ[1]

Кнопкой «Ввод» высвечиваем «Полярность». Кнопкой +(-) Прямая. Обратная

Кнопкой «Ввод» высветить «Время» Кнопкой +(-) установить от 1 до 30 минут

Кнопкой «Ввод» высветить «Графическое изображение». Кнопкой +(-) начать процедуру, установив силу тока от 1 до 70 мА

Кнопкой «Отмена» снимаются все показатели и выключается ток.

В режиме диадинамотерапии аппарат генерирует следующие виды токов:

1) Однополупериодный непрерывный (ОН) ток частотой 50 Гц. При длительности импульса равного 20 мс. Ток обладает выраженным раздражающим и миостимулирующим действием, под электродом во время прохождения тока возникает ощущение «крупной вибрации» за счет фибриллярных сокращений мышечных волокон. В связи с миостимулирующим эффектом этот вид тока применяется для электростимуляции скелетной и гладкой мускулатуры. Чаще применяется в сочетании с другими видами тока.

2). Двухполупериодный непрерывный (ДН) ток, частотой 100 Гц, длительностью импульсов 10 мс. Ток обладает выраженным электронейростимулирующим (обезболивающим), вазоактивным, спазмолитическим действием. Под электродом, во время прохождения тока, возникает мелкая вибрация за счет сокращения мышечных фибрилл., резко повышается электропроводность кожи и быстро развивается привыкание к току

Ток применяют для проведения процедуры электронейростимуляции, диадинамофореза лекарственных средств, как подготовительный ток перед другими видами тока или в сочетании с однополупериодным

3) Однополупериодный ритмический (ОР) ток – посылка тока частотой 50 Гц длительностью 1,5 С чередуется с паузами той же продолжительности. Ток оказывает выраженное миостимулирующее действие, поэтому применяют для электростимуляции скелетной мускулатуры, в меньшей степени гладкой мускулатуры

4) Ток, модулированный короткими периодами (КП). Посылки однополупериодного тока длительностью 1,5С чередуются с посылками двухполупериодного тока длительностью 1,5С. Это основной вид тока, применяемый при остром болевом синдроме на почве воспалительных заболеваний и травматических повреждений периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата и внутренних органов за счет выраженного анальгезирующего, нейромиостимулирующего действия. В связи с быстрой сменой токов не развивается быстрого привыкания к диадинамическим токам, резко не изменяется электропроводность и смена одного тока другим не может вызывать обострения болевого синдрома.

5). Ток, модулированный длинными периодами (ДП) – чередование однополупериодного тока частотой 50 Гц длительностью посылки 4С с плавно нарастающим и плавно спадающим двухполупериодным током частотой 100 Гц продолжительностью 8 С. Ток оказывает выраженное обезболивающее, вазоактивное и трофическое действие. Длительное (8 С) прохождение двухполупериодного тока в кожных покровах вызывает значительное повышение электропроводности и следующий за ним однополупериодный ток оказывает выраженное раздражающее действие, поэтому может возникнуть обострение патологического процесса и болевого синдрома. Поэтому ток, модулированный длинными периодами, является основным током при хронических воспалительных заболеваниях и травматических повреждениях.

6) Однополупериодный волновой (ОВ) ток – плавно нарастающий и убывающий ток частотой 50 Гц, длительностью 4С, чередующийся с паузами равными 3 С. Как и у ОР току присущ эффект миостимуляции в том числе и гладкой мускулатуры, но действие более мягкое за счет плавного нарастания и спадения амплитудного значения интенсивности тока.

7). Двухполупериодный волновой (ОВ) ток - плавно нарастающий и спадающий ток частотой 100 Гц длительностью периода 4С и паузы 3 С. Ток проявляет выраженное нейростимулирующее, трофическое, спазмолитическое, ганглиоблокирующее действие. За счет волнообразного изменения амплитудного значения тока привыкание к нему менее выражено по сравнению с двухполупериодным непрерывным током

Показания к диадинамотерапии:

- заболевания периферической и вегетативной нервной системы (компрессионно-ишемические, постинфекционные, посттравматические невралгии, невропатии, нейромиозит, ганглионит);
- заболевания костей и сочленений (остеохондроз, деформирующий спондилез позвоночника, деформирующий остеоартроз суставов, посттравматические артрозы-артриты);
- травматические повреждения костей, сочленений, мягких тканей, нарушение подвижности в суставах после переломов костей и иммобилизации
- заболевания внутренних органов (хронический гастрит, гастродуоденит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, дискинезия желчевыводящих путей, желудка и кишечника, мочекаменная болезнь);
- окклюзионные заболевания периферических артерий;
- заболевания мочеполовых органов (дисфункциональное маточное кровотечение, хронические воспалительные заболевания женских половых органов, слабость сфинктеров мочевого пузыря, функциональная импотенция, простатит.)

Диадинамотерапию применяют в острый и подострый периоды заболевании или травматического повреждения.

Противопоказания : нагноительные заболевания кожи и подкожной клетчатки до проведения оперативного лечения, кровотечения , переломы костей в период до иммобилизации, тромбофлебит, желчно-каменная болезнь, злокачественные новообразования, системные заболевания крови, эпилепсия, крупные металлические инородные тела в тканях организма, имплантированный электрокардиостимулятолр.

Некоторые частные методики диадинамотерапии

1. Диадинамотерапия при остром болевом синдроме при радикулопатиях, артропатиях, травматических повреждениях мягких тканей, костей и сочленений.

Пластинчатые электроды располагают на болевые зоны, точки выхода нервов по продольной или поперечно методике. При ограниченной болевой зоне на нее располагают катод, при обширной зоне после воздействия на одну область полярность изменяют на обратную и воздействие токами повторяют. В начале воздействуют двухполупериодным током в течение 1-2 минут, затем в течение 2-3 минут током, модулированным коротким периодом Силу тока назначают до ощущения вибрации (в пределах 0,1 мА/см^2) под электродом. При необходимости полярность изменяют на обратную. За одну процедуру необходимо обезболить все болевые зоны и точки. Например, при острой люмбоишалгии воздействуют на поясничную область паравертебрально (первая укладка), затем на заднюю поверхность бедра под ягодичной складкой и подколенную ямку (вторая укладка) и на голень по задне-наружной области (третья укладка).

2. Диадинамотерапия при хроническом болевом синдроме на фоне хронического вяло текущего воспалительного процесса или травматического повреждения периферического нерва, опорно-двигательного аппарата, внутренних органов.

Пластинчатые электроды располагают на болевые зоны, воздействуют двухполупериодным током в течение 1 минуты, затем током, модулированным коротким периодом в течение 2-3 минут и далее током, модулированным длинным периодом в течение 2-3 минут. При необходимости полярность изменяют на обратную.

3. Диадинамотерапия с целью ганглиоблокирующего воздействия. Выраженный ганглиоблокирующий эффект достигается путем воздействия в течение 2-3 минут двухполупериодным током на область вегетативных ганглиев (шейные симпатические, паравертебральные шейные, грудные, пояснично-крестцовые вегетативные ганглии) при этом интенсивность тока в течение всего периода воздействия постепенно возрастает с 0.1 мА/см^2 до 0, 3 мА/см^2 - постоянная вибрация под электродом При такой плотности тока воздействие не должно превышать 2-3 минут.

4. Электростимуляция скелетной мускулатуры при сохраненной иннервации мышц (денервированные мышцы на диадинамические тока не отвечают реакцией сокращения). Два электрода размером 2х2 см располагают один на двигательную точку нерва , а второй на двигательную точку мышцы. Электростимуляцию осуществляют однополупериодным прерывистым током при чередовании посыла – пауза равной 1,5 секунды.

5. Электростимуляция гладкой мускулатуры при гипомоторной дискинезии (желудочно-кишечный тракт, желчевыделительная система, мочеполовые органы). Пластинчатые электроды располагают один (или раздвоенный) на переднюю брюшную стенку над органом, второй со стороны спины. Электростимуляцию проводят однополупериодным прерывистым током при чередовании импульс-пауза равной 6 секунд или с помощью ручной регулировки импульс-пауза равными 20-30 С.

6. Диадинаматерапия при окклюзионных заболеваниях артерий нижних конечностей: на поясничную область паравертебрально (область поясничных симпатических ганглиев) воздействуем двухполупериодным постоянным или двухполупериодным волновым током в течение 2-3 минут в прямой и затем обратной полярности. Затем электроды помещаем на область сосудистого пучка на передне-внутренней поверхности бедра и задней поверхности голени и воздействуем током, модулированным короткими периодами в течение 3 минут и повторяем воздействие при обратной полярности.

7. Диадинамофорез лекарственных средств осуществляют с помощью двухполупериодного непрерывного или волнового тока. В связи с тем что продолжительность воздействия увеличивается до 15 минут, то плотность тока не должна превышать 0,1 мА/ см^2.

8. Электростимуляцию ректальным, вагинальным методом сфинктеров прямой кишки, мочевого пузыря выполняют с помощью разовых полостных электродов, которые выпускает фирма производитель аппарата. Электрод смачивают лекарственным раствором, на него надевают кожух , смазывают вазелином и вводят в полость. Второй электрод располагают в надлобковой или пояснично-крестцовой области. Электростимуляцию проводят однополупериодным прерывистым или волновым током.

ФЛЮКТУОРИЗАЦИЯ

Флюктуоризация – метод электролечения с применением импульсного тока синусоидальной формы частотой в диапазоне от 40 до 2000 Гц, амплитуда и частота которого изменяется случайным образом

Порядок включения флюктуирующих токов.

Кнопкой +(-) высветить на дисплее «Флюктуоризация». Метод «ФЛТ».
Кнопкой «Ввод» высветить «Форма тока». Кнопкой +(-) I – II – III *
Кнопкой «Ввод» высветить «Время». Кнопкой +(-) от 1 до 30 минут.
Кнопкой «Ввод»-Графической изображение. Кнопкой +(-)Сила тока до 40 мА
Кнопкой «Отмена» снимаются все параметры тока.

* Возможные формы тока, генерируемые аппаратом:

I форма тока – двухполярный симметричный флюктуирующий ток, у которого импульсы спонтанно хаотически изменяются по амплитуде и частоте как в положительной, так и отрицательной полярности.

II форма тока – двухполярный несимметричный флюктуирующий ток, когда спонтанно хаотически меняющиеся по амплитуде и частоте импульсы выбрасываются преимущественно в отрицательной полярности. Каждому выбросу в положительной полярности соответствует 2-3 выброса в отрицательной.

III форма тока – однополярный флюктуирующий ток, когда спонтанно хаотически меняющиеся по амплитуде и частоте импульсы находятся только в отрицательной полярности, а выбросы в положительной полярности отсутствуют.

По механизму лечебного действия флюктуирующие токи приближаются к механизму лечебного действия диадинамических и синусоидальных модулированных токов. При применении флюктуирующих токов уменьшается вероятность привыкания к раздражителю. Ритмические раздражения током периферических нервных рецепторов уже во время процедуры оказывает обезболивающее действие. За счет миостимуляции улучшается кровo- и лимфообращение, что обеспечивает противовоспалительное, противоотечное, рассасывающее действие. При применении I формы тока более выражено проявляется эффект воздействия на глубоко лежащие ткани (подкожную клетчатку, мышцы, внутренние органы, кровo- и лимфообращение), а при применении II и особенно III формы усиливается раздражающее, обезболивающее и миостимулирующее действие. С помощью III формы тока можно оказывать воздействие флюктуирующим током и введение ионов лекарственных средств в биоткани – так называемый флюктуофорез.

Дозирование. Интенсивность дозируется по плотности тока, приходящегося на 1 см^2. Малая интенсивность – до 1 мА/см^2 , средняя – до 2 мА/ см^2 и большая 3 мА/см^2. При малой интенсивности проявляется покалывание под электродами, при средней – слабая вибрация поверхностных мышц, при большой – напряженная видимая асинхронная вибрация поверхностных и глубоких мышц межэлектродном пространстве. Время воздействия назначают от 5 до 15 минут. Курс лечения от 5 до 10 процедур.

Показания: обострение хронического периодонтита, пульпита, альвеолита, постпломбировочная боль, артрозо-артрит височно-нижнечелюстного сустава; невралгия тройничного, затылочного нерва; остеохондроз позвоночника с явлениями цервикалгии, торакалгии, люмбалгии, люмбоишалгии; деформирующий артроз в стадии обострения; хронический аднексит.

Противопоказания: злокачественные новообразования, сердечно-сосудистые заболевания в стадии декомпенсации, тромбоблитерирующий процесс, наклонность к кровотечении., имплантированный электрокардиостимулятор, металлические инородные тела в тканях организма (металлоостеосинтез, искусственные суставы и др.).

Некоторые методики выполнения процедур.

1Флюктуоризация при артрозо-артрите височно-нижнечелюстного сустава

Два пластинчатых электрода размером 3х4 см накладывают поперечно на область височно-нижнечелюстных суставов и фиксируют бинтом. Воздействуют I формой тока при малой и средней интенсивности в течение 10-12 мин. Курс лечения 10-12 процедур.

2.Флюктуоризация области зуба при постпломбировочных болях. Два пластинчатых электрода размером 3х4 см располагают поперечно на область челюсти, над пораженным зубом – катод, электроды фиксируют бинтом. Воздействуют II или III формой тока средней интенсивности. Продолжительность процедуры 6-8 мин., ежедневно. Курс лечения 7-8 процедур.

3. Флюктуоризация десен при пародонтозе, пародонтите. Между слизистой оболочки верхней и нижней губы, и слизистой оболочкой десен укладывают марлевые турунды, смоченные лекарственным раствором (витамины группы В, никотиновая кислота, алоэ, но-шпа, экстракт иловой грязи и др.) Электрод размером 5х10 размещают на кожные покровы верхней и нижней челюсти, полярность по вводимому лекарству (внутриполостная методика. А электрод размером 10х10 см помещают на верхне - шейный отдел позвоночника. Воздействуют II или III формой тока средней интенсивности. Продолжительность процедуры 10-12 минут, ежедневно или через день. На курс лечения 8-10 процедур.

4. Флюктуоризация при невралгии тройничного нерва. Электрод положительной полярности размером 10х10 см.располагают на предплечье правой руки. Электрод отрицательной полярности размером 1,5х1,5 см располагают в точке выхода I ветви (надбровная дуга), затем 2-ой ветви (нижний край орбиты) и потом 3-ей ветви (подбородок) тройничного нерва. Воздействуют II или III формой тока. Интенсивность средняя. Продолжительность воздействия 3 мин., на каждую ветвь тройничного нерва поочередно. Курс лечения 6-8 процедур.

5. Флюктуоризация при шейной, грудной, пояснично-крестцовой радикулопатии с выраженным болевым синдромом. Два электрода одинакового размера 5х15 см укладывают паравертебрально на шейный грудной или пояснично-крестцовый отдел позвоночника. На стороне боли -электрод отрицательной полярности. При выраженном болевом синдроме применяют I и II формы тока средней интенсивности, а при хронической радикулопатии с умеренно выраженным болевым синдромом – II и III форму тока средней и большой интенсивности. При необходимости полярность изменяют на обратную Продолжительность воздействия 12-15 мин. Курс лечения 10-12 процедур.

6. Флюктуоризация при коксартрозе. За время одной процедуры применяют две укладки электродов размерами 10х15 см : подягодичная складка- паховая область (воздействие на тазобедренный сустав) и крестцово-ягодичная область- большой вертел (капсула тазобедренного сустава). Применяют I форму тока средней и больной интенсивности. Продолжительность воздействия по 6-8 мин на каждую укладку. Курс лечения 12-15 процедур.

7. Флюктуоризация при хроническом аднексите, умеренно выраженном болевом синдроме, наличии спаечного процесса в органах малого таза. Применяют внутриполостной флюктуофорез лидазы из прямой кишки. ЕД лидазы растворяют в подкисленном буферном растворе и в количестве 50 мл раствора вводя в прямую кишку. В прямую кишку вводят разовый электрод и соединяют с положительным полюсом аппарата. При отсутствии полостного электрода пластинчатый электрод положительной полярности размером 10-15 см располагают на крестец, а аналогичного размера электрод отрицательной полярности помещают в надлобковой области. Применяют II и III форму тока средней интенсивности. Продолжительность воздействия 15 мин, ежедневно. Курс лечения 10-12 процедур.

ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ ИМПУЛЬСНАЯ

Электростимуляция – лечебный метод применения импульсных токов различной формы и низкой частоты для восстановления функции поврежденного нервно-мышечного аппарата скелетных мышц при парезах, параличах, функциональных гипотрофиях, гипомоторных дискинезиях гладкой мускулатуры внутренних органов, а также для стимуляции функции внутренних органов.

Порядок включения аппарата .

Кнопкой + на индикаторе высвечиваем «Электростимуляция» МЕТОД ЭЛС

Кнопкой «Ввод» высвечиваем «Модуляция» (кратность появления импульсов в 1 мин.). Кнопкой +(-) от 1 до 30 * и «Ручная»- импульс подается при каждом нажатии кнопки «Ввод» * При 30 каждый импульс подается через 2 С, при 20 – каждый импульс подается через 3 С, при 12 – каждый импульс подается через 5 секунд.

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Частота». Кнопкой +(-) устанавливают частоту от 1 Гц до 150 Гц.

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Длительность». Кнопкой +(-) устанавливают длительность импульсов от 1 мС до 300 мС.

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Скважность» (период повторения в сек.). Кнопкой +(-) устанавливают скважность от 1 с до 5 С. При «0» -импульсы идут непрерывно.

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Вид импульса». Кнопкой +(-) устанавливают ТРГ(треугольная), ПРМ (прямоугольная), ЭКС (экспоненциальная).

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Полярность». Кнопкой +(-) устанавливают полярность БИП (биполярная), ПРЯМ (прямая), ОБР (обратная).

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Время». Кнопкой +(-) устанавливают 1-30 минут.

Кнопкой «Ввод» высвечивают «Графическое изображение тока». Кнопкой +(-) увеличивается (уменьшается) сила тока от 1 до 70 мА.

Кнопкой «Отмена» показатели всех параметров отменяются.

Аппарат генерирует следующие виды низкочастотных импульсных токов:

- Прямоугольной формы монополярный и биполярный импульсный ток
  - Частота повторения импульсов, Гц - 1 – 150
  - Длительность импульсов, мс - 1 – 300
- Экспоненциальной формы монополярный и биполярный импульсный ток
  - Частота следования импульсов, Гц - 1 – 150
  - Длительность импульсов, мс - 1 - 300
- Треугольной формы монополярный и биполярный импульсный ток
  - Частота следования импульсов, Гц - 1 – 150
  - Длительность импульсов, мс - 1 - 300

Стимулирующие токи. К стимулирующим токам относятся электрические токи низкой (ниже 1000 Гц, как правило монополярные) и средней частоты (от 1000 до 100 000 Гц). На токи низкой частоты нервы и мышцы реагируют в соответствие с заданным режимом электрического тока. Токи средней частоты (биполярные по форме импульсов) свободно проходят в глубину биотканн и не оказывают возбуждающего действия на нервно-мышечную систему. Чувствительность возникает только после суммирования среднечастотных бифазных импульсов в группы следующих с низкой частотой. Примерами таких токов являются амплитудно- модулированные токи (амплипульстерапия) и интерференционные токи.

Лечебные эффекты стимулирующих токов.

Электрическая стимуляция является основным физическим фактором, применяемым при повреждениях и заболеваниях нервной системы, т.к. с помощью ее

значительно быстрее восстанавливается функция центральной и периферической нервной системы, а также жизнедеятельность всех органов и систем организма.

Стимулирующие токи могут вызывать разнообразные реакции в организме человека за счет стимуляции центральной нервной системы, чувствительной (сенсорной) и двигательной (моторной) периферической нервной, вегетативной, эндокринной системы, а также желез внутренней и внешней секреции. Наиболее выраженными эффектами являются: мышечная (скелетной и гладкой мускулатуры) стимуляция, анальгезия, гиперемия, влияние на внутренние органы и системы организма.

Гиперемия. За счет раздражающего действия токов низкой частоты на периферические нервные рецепторы кожных покровов, интеро-, проприорецепторы, вегетативную нервную систему периферических сосудов проявляется отчетливо выраженная гиперемия кожных покровов и рефлекторно с ней связанных глубоко лежащих тканей и внутренних органов, которая в значительной степени увеличивает микроциркуляторное русло кровообращения и поступление кислорода в ткани, в результате чего повышается скорость биохимических реакций, метаболизм и обмен веществ в них. Как следствие улучшения кровообращения проявляется противоотечное, рассасывающее, противовоспалительное действие токов низкой частоты, сохраняющееся на несколько часов. Действие токов средней частоты (амплитудно-модулированных, интерференционных) не вызывает отчетливой гиперемии кожных покровов, но эффект улучшения микроциркуляторного русла также сохраняется.

Анальгезия. Максимальный эффект чрескожной электрической анальгезии вызывают токи прямоугольной формы, длительностью импульсов 0,1-0,2 мс, частотой 100-150 Гц. Эффект электрической анальгезии вызывают также токи экспоненциальной и трапециевидной формы с длительностью импульсов 1-10 мс, частотой 100 Гц (например двухполупериодный непрерывный диадинамический ток).

Максимум воздействия токов этой частоты сосредоточен на чувствительных афферентных волокнах с большой скоростью проведения нервных импульсов, благодаря чему через спинальные механизмы блокируется болевые импульсы из патологического очага. Противоболевой эффект может быть объяснен при помощи «воротной теории боли», согласно которой в задних рогах спинного мозга находится нейронный механизм, регулирующий, подобно воротам, поток афферентных болевых импульсов с периферии в центральную нервную систему (Melzack//Wall, 1990). Низкочастотные электрические импульсы небольшой интенсивности с кожных покровов, во время чрескожной электростимуляции, поступают в спинной мозг по толстым миелинизированным афферентным нервным волокнам (волокна А, скорость проведения возбуждения по ним 120 м/с), поступает в задние рога спинного мозга в желтую субстанцию, где происходит деполяризация болевой импульсации, поступающей сюда с периферии по тонким немиелинизированным афферентным волокнам (волокна С), скорость проведения возбуждения по которым равна 1 м/с. Таким образом, происходит перекрытие «ворот», и болевые импульсы в центральную нервную систему не поступают. При длительном воздействии на кожные покровы низкочастотным импульсным током инактивируется болевая импульсация из очага хронической боли.

Активация нейронов противоболевых структур сопровождается стимуляцией звеньев супраспинальной системы и выделением структурами мозга эндорфинов, которые вызывают торможение болевых импульсов из патологического очага. Ослабление острой боли и в меньшей степени хронического болевого синдрома отмечается непосредственно во время процедуры и в последующем удерживается в течение 1-4 часов после нее. Последующее повторение процедур местной электростимуляции (чрескожной электрической анальгезии) в значительной степени снижает интенсивность болевого синдрома или вовсе купирует его в короткое время. Выраженное вазоактивное действие токов низкой частоты усиливает локальное кровообращение в зоне воздействия и глубоко лежащих тканях, сегментарно связанных с кожными покровами, снимает их ишемию.

стимулирует обменные и трофические процессы , снимается отек, воспалительная реакция, т.е. устраняются патогенетические механизмы вызвавшие болевой синдром.

Электрическая стимуляция. Электрическая стимуляция базируется на одном из основных свойств нервной и мышечной ткани приходить в состояние возбуждения под влиянием раздражения электрическим током. Это свойство нервно-мышечный аппарат сохраняет длительное время и при состоянии паралича (утрата произвольных сокращений скелетных мышц). Проведение электрической стимуляции нервно-мышечной системы при центральных и периферических параличах способно поддержать функцию скелетных мышц до восстановления иннервации мышц.

Особенности строения и физиологии нервно-мышечного аппарата.

Основной структурной и функциональной единицей нервной системы является нейрон, которая состоит из тела нервной клетки с ядром и из протоплазматических отростков или дендритов, и осевоцилиндрического отростка – аксона. Нервная клетка с разветвлениями дендритов осуществляет восприятие нервных импульсов, приходящих к данному нейрону. Аксон же – специализированный отросток, который проводит импульсы от нервной клетки на другие нейроны.

По своему происхождению нейроны длятся на периферические и центральные. Центральные нейроны входят в состав головного и спинного мозга. Периферические нейроны образуют чувствительные (межпозвоночные) узлы спинномозговых и черепномозговых нервов, а также узлы и сплетения периферической и вегетативной нервной системы. Центральные и периферические нейроны существенно отличаются по своей структуре.

Периферический нейрон. Отростки периферического нейрона преобразуются в нервные волокна, которые образуют двигательные и чувствительные периферические нервы. В зависимости от направления проведения нервного импульса периферические нервные волокна делятся на эфферентные - от ЦНС на органы и ткани и афферентные- от органов и тканей к центрам иннервации. Нервные волокна имеют различное строение оболочек и делятся на мякотные и безмякотные волокна. Мякотные нервные волокна являются аксонами нервных клеток и состоят из осевого цилиндра и обкладки, состоящей из миелиновой и шванновской оболочки. Это подразделение условное, т.к. миелиновая оболочка представляет собой часть шванновской клетки. Миелин создает условия для более быстрого и изолированного проведения по нерву импульсов возбуждения. Мякотные волокна могут быть двигательными и чувствительными.

Безмякотные нервные волокна не имеют миелиновой оболочки. В одном шванновском тяже лежит группа осевых цилиндров, но они не соприкасаются друг с (кабельная система), т.к. они разделены шванновскими клетками. Безмякотные нервные волокна находятся в ЦНС, периферических и вегетативных нервах. В основном это двигательные нервные волокна. Они также несут эфферентную импульсацию для гладкой мускулатуры.

Нервные окончания, в непосредственной близости от мышечного волокна, теряют миелиновый слой и вступают в контакт с так называемой моторной бляшкой. Это соединение также называется синапсом, как место межневральной связи. Синапсы проводят возбуждение только в одном направлении. Так при раздражении нерва мышца сокращается, но если раздражать мышцу, то возбуждение на двигательный нерв не переходит. Это принципиально важное положение для проведения электрической стимуляции периферических параличей. При проведении электрической стимуляции один электрод располагают на двигательную точку парализованной мышцы (для ее стимуляции), а другой электрод - на двигательную точку нерва для того, чтобы по нерву проходили электрические импульсы к мышце находящейся в состоянии паралича, они же будут способствовать ускорению регенерации поврежденных нервных волокон и восстановлению реиннервации мышц.

Мышечная ткань бывает трех типов: скелетная, сердечная и гладкая.

Скелетная мышца состоит из многих мышечных волокон, связанных в общий пучок соединительной тканью и окруженная еще соединительнотканной оболочкой. Всего в организме около 800 скелетных мышц. С помощью скелетных мышц совершаются все произвольные движения.

В сердечной мышце нет мышечных пучков. Все мышечные волокна соединяются соединительной тканью как бы в одно мышечное волокно. Оба перечисленных типа мышц имеют поперечную исчерченность.

Гладкие мышцы не имеют поперечной исчерченности, они заложены в стенках кровеносных сосудов, всех полых внутренних органов: кишечнике, мочевом пузыре, матке, предстательной железе и т.д.

Под воздействием электрического тока нервное волокно приходит в состояние возбуждения. Это сложный , еще до конца не известный, процесс в основе которого лежит комплекс физических и химических процессов. Наиболее изучен электрический потенциал возбуждения. Потенциал возбуждения возникает в биологических тканях в процессе их жизнедеятельности. На этом основана регистрация биоэлектрических явлений в мышце сердца -электромиограмма, мозга – электроэнцефалогамма, желудка – электрогастрогамма, скелетных мышц – электромиограмма. Особенно ярко выражены биоэлектрические явления в возбужденной нервной и мышечной ткани. Различают потенциалы «покоя», «повреждения» и «деятельности».

В состоянии покоя клетка имеет положительный заряд. При возбуждении клетки в возбуждаемом участке становятся электрически отрицательными по отношению к невозбужденным участкам. Потенциал действия регистрируется в виде одного или двухфазного (в зависимости от способа отведения) колебания и волна возбуждения перемещается по нерву Таким образом, волна возбуждения – активный процесс, распространяющийся с известной скоростью по нервному и мышечному волокну. В нервном и мышечном волокне возбуждение распространяется изолированно, не передаваясь на соседние волокна. В ЦНС возбуждение передается от нейрона к нейрону через синапсы. В сердечной мышце возбуждение охватывает всю мышцу сразу.

Скорость проведения импульсов по нервному волокну зависит от строения нерва, в частности от толщины волокна. Так мякотные нервные волокна делятся на три группы:

1 группа А – толщина нервного волокна 4-20 мкм (толстые миелинизированные афферентные нервные волокна соматических нервов), скорость проведения импульса 120 м/с

2 группа В – толщина нервного волокна 3 мкм. (это миелинизированные преганглионарные эфферентные вегетативные пути. Скорость проведения импульсов по ним 15 м/с.

3 группа С – толщина нервного волокна менее 0,3-1,3 мкм. У них отсутствует миелиновая оболочка – это безмякотные нервные волокна. К ним относятся симпатические постганглионарные пути и пути болевой чувствительности. Скорость проведения импульсов 0,6-2,3 м/с.

Электрическая стимуляция является наиболее эффективным видом физиотерапии при лечении заболеваний и травматических повреждений нервной системы. Чтобы определить степень нарушения функции поврежденного нервно-мышечного аппарата и подобрать наиболее эффективную форму импульсного тока необходимо провести электродиагностику-исследование электрической возбудимости поврежденного нерва и мышцы. Электрическая диагностика дает отправные данные для выбора терапевтических мероприятий, позволяет сделать прогноз повреждения периферического нерва и является объективным методом контроля эффективности проводимого лечения.

Классическая электродиагностика – исследование электрической возбудимости нерва и иннервируемых им мышц неофарадическим (тетанизирующим) и гальваническим (импульсным гальваническим) током. В качестве неофарадического тока

можно использовать генерируемый аппаратом электрический монофазный (монополярный) ток треугольной и экспоненциальной формы, длительностью импульсов 2 мС и частотой 100 Гц. Также можно использовать синусоидальный модулированный ток частотой 100 Гц. Исследование гальванической возбудимости осуществляют импульсным током прямоугольной форма, длительностью импульсов 100-200 мс, частота 0,2-0,5 Гц (импульсная гальванизация). Классическая электродиагностика позволяет оценить количественные и качественные характеристики сократительной функции мышц.

При нормальной электрической возбудимости на неофарадический ток мышца отвечает сильным тетаническим сокращением в течение всего времени прохождения тока. Это происходит потому, мышца с сохраненной иннервацией отвечает на все импульсы (100 Гц) реакцией сокращения. При воздействии на нерв и мышцу импульсным током прямоугольной формы (импульсная гальванизация) длительностью 100-200 мс мышца отвечает быстрой реакцией сокращения, при этом порог возбудимости на замыкание катода в два раза выше, чем на замыкание анода. Полярная формула Пфлюгера-Бреннера выглядит следующим образом КЗС >АЗС. Классическая электродиагностика позволяет выявить различные типы реакции перерождения нерва и мышцы, и судить о степени и глубине этих реакций.

При различных патологических процессах в нерве и мышце физиологические закономерности электровозбудимости изменяются как количественно, так и качественно. При количественных изменениях отмечается повышение порога возбудимости нерва и мышцы на гальванический и неофарадический (тетанизирующий) ток, т.е. нужна большая сила тока для получения эффекта сокращения мышцы по сравнению с нормальной электрической возбудимостью. В данном случае еще реакции перерождения в нервно-мышечной системе нет. Такие изменения чаще всего наблюдаются при мышечной атрофии развившейся в результате длительной вынужденной гиподинамии, при легкой травме нерва. При тетании, спазмофилии порог возбудимости, наоборот, резко понижается.

При тяжелом повреждении периферического двигательного нейрона и ядра нервной клетки, при периферическом парезе или параличе, наряду с количественными возникают качественные изменения характера мышечного сокращения. Развивается, так называемая, реакция перерождения нервно-мышечного аппарата. В первую очередь утрачивается возбудимость мышцы на неофарадический ток (мышца денервируется), возникают качественные изменения сокращения мышцы на гальванический ток (импульсную гальванизацию). Вместо быстрого, сокращение становится замедленным, вялым иногда «червеобразным». В зависимости от тяжести поражения нервно-мышечного аппарата различают частичную, полную реакцию перерождения и утрату электрической возбудимости.

При частичной реакции перерождения нерв и мышцы утратили электрической возбудимость на неофарадический ток. На гальванический ток (импульсная гальванизация) электрическая возбудимость нерва и мышцы понижена, сокращения мышц вялые, сниженной амплитуды, КЗС=АЗС.

При полной реакции перерождения нерв утратил неофарадическую и гальваническую возбудимость. Мышцы на гальванический ток отвечают вялой,«червеобразной» реакцией сокращения сниженной амплитуды КЗС<АЗС. На электрическую стимуляцию возникает быстрая истощаемость мышечного сокращения. Мышцы утратили иннервацию.

При утрате электрической возбудимости нерв и мышцы не отвечают реакцией сокращения мышц на любые формы тока, длительности импульсов и силу тока. Реакция перерождения указывает на утрату иннервации мышцы, но не говорит о необратимости процесса. После регенерации нерва восстанавливается иннервация, постепенно появляются признаки появления возбудимости нерва в ответ на воздействие гальваническим, а позже и неофарадическим током. При тяжелой степени дегенерации

нерва претерпевает тяжелые анатомические изменения и мышца, вплоть до развития полного цирроза, т.е. замены мышечного волокна соединительной тканью. При этом мышца теряет электрическую возбудимость в ответ на действие всех видов тока, и тогда процесс становится необратимым.

При центральном парезе (параличе) электродиагностические признаки будут иными по сравнению с периферическим парезом (параличом). При возбуждении нерва гальваническим (импульсной гальванизацией) током длительностью импульсов 100 мс и менее-ответная реакция мышцы будет в виде быстрого сокращения без значительных количественных и качественных изменений. Сохранена фарадическая возбудимость нерва и мышцы При ритмическом сокращении неофарадическим током появляется тонический характер сокращения мышц, постепенно нарастает сила сокращения вплоть до появления патологического клонуса.

При синдроме смешанного пареза (например при ДЦП) отмечается смешанный тип поражения, выражающийся в сочетании повышенной возбудимости, присущий спастическому (центральному) парезу, с количественными и качественными изменениями электрической возбудимости, характерными для вялого пареза.

Расширенная электродиагностика методом построения кривой «сила тока -длительность импульса».

Последовательное исследование сократительной способности мышц проводится с помощью одиночных импульсов электрического тока прямоугольной формы длительностью 300-200-100-50-10-5-1 мс.

На графике по оси абсцисс откладывают длительность импульсов, а по оси ординат – значение пороговой силы тока. Полученная гиперболическая кривая будет отражать обратную зависимость между пороговой силой тока и, необходимой для получения мышечного сокращения, и длительностью импульса.

Для ориентировочной оценки состояния нервно-мышечного аппарата по кривой определяют параметры реобазы и хронаксии. Реобаза – пороговая сила тока импульсов прямоугольной формы длительностью 300-200=100 мс, способная вызвать минимальное сокращение исследуемой мышцы. Хронаксия (время возбуждения) – минимальная длительность импульса тока прямоугольной формы, необходимая для получения минимального сокращения исследуемой мышцы при силе тока, равной двум реобазам. При нормальной системе мышца-нерв средняя величина реобазы 4 мА, а хронаксия при удвоенной реобазе (8 мА) будет равна 0,5 мс.

У денервированной мышцы порог чувствительности к импульсному току прямоугольной формы повышается, а реакция на короткие импульсы утрачивается, поэтому кривая на графике поднимается вверх. Кривая «сила тока - длительность импульса» может являться объективным критерием оценки восстановления нервно-мышечной возбудимости.

При реиннервации мышцы кривая на графике постепенно смещается в область меньшей силы тока и более коротких импульсов. Эти положительные сдвиги кривой «сила тока - длительность импульса» появляются значительно раньше положительных изменений на электромиограмме.

Функциональная лабильность – способность нервно-мышечной ткани к суммированию электрического раздражения импульсным током различной частоты. В норме мышца на импульсы частотой 50-100 Гц. способна отвечать тетаническим сокращением. При реакции перерождения способность к суммации возбуждения мышца утрачивает , она реагирует только на одиночные импульсы большой интенсивности. По мере восстановления иннервации восстанавливается и способность мышцы к суммированию возбуждения. Вначале мышечные сокращения появляются в ответ на воздействие током частоты 5-10 Гц, а по мере выздоровления -20-50 Гц.

Определение миотонической реакции.

Миотоническая реакция выражается в повышении порога возбудимости мышц под действием гальванического тока (импульсной гальванизации), при этом тип сокращения напоминает сокращение, вызванное тетанизирующим током. После воздействия импульса прямоугольной формы длительностью 100-200 мс мышца быстро сокращается, но медленно расслабляется. При статическом пропускании гальванического тока через мышцу в ней наблюдаются волнообразные сокращения отдельных мышечных волокон идущих от катода к аноду. Полярная формула извращена: КЗС<АЗС Гальваническая возбудимость нерва в пределах нормы. Фарадическая возбудимость нерва не изменена. Миотоническая реакция характерна для миотонии.

Определение миостенической реакции.

Миостеническая реакция характеризуется быстрым истощением сократительной способности мышцы, вплоть до полного отсутствия сокращения, в ответ на ритмические раздражения тетанизирующим током в течение 2-3 мин. После перерыва в стимуляции на 2-3 мин. Мышца снова способна ответить на тетанизирующий ток на короткое время, с последующим утомлением.

Миостеническая реакция характерна для прогрессирующей мышечной дистрофии. В начальной стадии заболевания миостеническая реакция выявляется в мимических мышцах, с прогрессированием заболевания – и в мышцах конечностей.

Определение параметров тока для проведения электрической стимуляции

Электрическая стимуляция является лечебным методом применения импульсных токов различной формы и частоты для восстановления функции поврежденного нервно-мышечного аппарата. Различные травмы, ранения, переломы костей, инфекционные заболевания, интоксикации, дегенеративно-дистрофические заболевания часто приводят к повреждению нервного волокна с развитием в нем реакции перерождения в нервно-мышечном аппарате с клиническими проявлениями картины вялого паралича. Под воздействием электрической стимуляции сохраняется сократительная функция денервированной мышцы, в ней увеличивается кровообращение и энергетический потенциал, возрастает активность ферментных систем, стимулируются окислительно-восстановительные процессы и преобразования гликогена в мышцах. Создаются благоприятные возможности для регенерации нерва. При сохраненной иннервации мышц применение электрической стимуляции предупреждает развитие их атрофии вследствие гиподинамии, повышает работоспособность и быстро увеличивает силу мышц. При центральном параличе, вызванном чаще всего нарушением мозгового кровообращения, электрическая стимуляция создает центростремительную афферентную импульсацию, способствующую растормаживанию блокированных центров головного мозга, улучшает питание и трофику парализованных мышц. Предупреждает развитие контрактур.

Определение параметров тока для электрической стимуляции основывается на данных электрической диагностики и проводится строго индивидуально, так как при патологических состояниях возбудимость нервно-мышечного аппарата изменяется в широких пределах.

Форма импульса. Прямоугольным импульсом проводят исследование электрической возбудимости нервно – мышечного аппарата. Прямоугольный импульс получается в ответ на замыкание и размыкание постоянного тока. На прямоугольный импульс получается самая сильная ответная реакция мышцы, но он же обладает самым сильным раздражающим действием на кожные покровы. Ток применяют для электрической стимуляции денервированных мышц, а также для проведения чрескожной электронейростимуляции (анальгезии). Импульс треугольной формы обладает меньшим динамогенным эффектом и для электрической стимуляции денервированных мышц не

применяется. Ток используют в виде серии импульсов для исследования неофарадической возбудимости нервно - мышечного аппарата и электростимуляции мышц с сохраненной иннервацией. Импульсы экспоненциальной и трапециевидной формы наиболее физиологичны для проведения электрической стимуляции денервированных мышц, так как оказывают меньшее раздражающее действие на кожные покровы за счет плавного увеличения и уменьшения силы тока (формы импульса). Выбранная форма импульса должна соответствовать функциональным возможностям нервно-мышечного аппарата.

Длительность импульса. При наличии количественных изменений в нервно-мышечном аппарате, но сохраненной иннервации мышц оптимальным будет импульс длительностью 1-5 мс; при частичной реакции перерождения (нерв отвечает на импульсную гальванизацию) – 10-50 мс; при полной реакции перерождения (денервации мышц) – 100-300 мс. Для стмуляции гладкой мускулатуры длительность импульса 100 мс.

Частота следования импульсов. При сохраненной иннервации частота следования импульсов 50 Гц (синусоидальный модулированный ток, монофазный диадинамический ток) ; непрерывным током любой формы длительностью импульсов 1-2 мс. Частота импульсов 0,2 Гц. Денервированные мышцы отвечают реакцией сокращения только на одиночные импульсы (0,2 Гц) длительностью импульса 50-200 мс. Для электростимуляции гладкой мускулатуры применяют длительность импульса 100 мс, частотой 0,2 Гц или синусоидальные модулированные токи частотой 5-10 Гц.

Полярность. Активный электрод выбирается в соответствии с полярной формулой Пфлюгера-Бреннера. Он может быть катодом или анодом. При сохраненной иннервации активным, как правило, бывает катод, а при тяжелой реакции перерождения – анод.

Показания:

- вялые парезы и параличи, связанные с травмой нерва, токсическим поражением, воспалением нерва, дегенеративно - дистрофическими изменениями позвоночника;
- центральные парезы и параличи, связанные нарушениями мозгового кровообращения;
- гипотрофия мышц при гиподинамии, иммобилизационных повязках;
- истерические (функциональные) парезы и параличи;
- послеоперационные парезы кишечника, мышц гортани, сфинктеров тазовых органов;
- гипомоторная дискинезия желудка, кишечника, желчевыделительной системы;
- мочекаменная болезнь, камень мочеточника;
- дисфункциональные заболевания женских половых орган, хронический простатит, энурез.

Противопоказания: контрактура мимических мышц, на почве невропатии лицевого нерва, переломы костей до иммобилизации, вывихи суставов до вправления, кровотечение, острое воспаление, тромбофлебит, желчно-каменная, первые три недели с момента развития острого нарушения мозгового кровообращения, эпилепсия, имплантированный электрокардиостимулятор, металлические инородные тела в жизненно важных органах (мозг, сердце, глаз).

Методики проведения процедур электрической стимуляции

Электростимуляция периферического нерва при вялом параличе

Этиологическим фактором невропатий периферических нервов с явлениями периферического (вялого) пареза могут быть травматические повреждения нерва (при переломе кости, вывихе сустава, после оперативного вмешательства), ишемия нерва (в результате компрессии нерва или корешков, повреждении кровеносных сосудов),

токсические повреждения (алкогольные, отравления токсическими веществами), постинфекционные (вирусные инфекции, герпес и др.)

В клинической практике чаще всего встречается вялый парез лучевого, локтевого, срединного, подмышечного, малоберцового, бедренного и лицевого нерва. С развитием частичной или полной реакции перерождения нервно-мышечного аппарата. При периферическом (вялом) парезе одним из основных видов лечения является электрическая стимуляция поврежденного нерва и иннервируемых им мышц. На курс лечения назначают 10-15 процедур. Многократно курсы электрической стимуляции повторяют до восстановления двигательной функции нерва, так как реиннервация мышц может наступить несколько месяцев спустя после травмы (токсического повреждения)

Электрической стимуляции подвергается нерв и мышца. При травматическом повреждении (шве нерва) стимулируется участок нерва до места повреждения и ниже его. При воздействии электрическими импульсами на участок нерва выше места повреждения импульсация поступает в спинной и головной мозг, посредством центральных механизмов регуляции стимулируется регенерация растущего нервного волокна и трофические процессы в зоне иннервации поврежденного нерва. Электростимуляция отрезка ниже места повреждения позволяет поддержать сократительную функцию мышечных волокон поврежденной мышцы, улучшает периферическое кровo- и лимфообращение, трофические процессы, лизировать и резорбировать погибшие нейроны в стволе нерва, освобождая место в нервном стволе для растущих новых нейронов.

Два пластинчатых электрода с гидрофильными прокладками 3х3 см помещают на двигательную точку нерва и мышцы. Полярность в зависимости от ответа мышцы максимальной амплитудой сокращения. Параметры тока подбираются в зависимости от данных электрической диагностики. Форма импульса может быть прямоугольной, экспоненциальной или трапециевидной. Длительность импульса 100-200 мс, частота следования импульсов 0,5 Гц (один импульс в 2 с). Продолжительность электрической стимуляции одного нерва 15-20 мин. При плексопатии (поражение нескольких нервов плечевого или пояснично-крестцового сплетения) электрическую стимуляцию проводят в течение часа. Курс лечения 10-15 процедур.

Примеры некоторых методик.

1. Электрическая стимуляция нервно-мышечной системы при невропатии лицевого нерва.

Этиологическими факторами заболевания могут быть инфекции, интоксикации, травматические повреждения нерва, оперативные вмешательства на ухе, слуховом нерве, околоушной слюнной железе и др. Заболевание, как правило, развивается остро, в течение суток проявляется парез мимической мускулатуры половины лица. При легкой степени заболевания активные движения начинают восстанавливаться через неделю с момента заболевания. При тяжелой степени заболевания в нерве развивается реакция перерождения различной степени выраженности и активные движения в мимической мускулатуре могут появляться только через 1-3 месяца от начала заболевания. При невропатии лицевого нерва электрическая стимуляция является одним из основных видов комплексной терапии и назначается через 2-3 недели с момента заболевания. Электрическая стимуляция ускоряет регенерацию поврежденных нервных волокон, поддерживает сократительную функцию мимических мышц, тем самым ускоряя восстановление функции лицевого нерва. Перед проведением электрической стимуляции и затем в процессе лечения периодически проводят исследование электрической возбудимости поврежденного нервно-мышечного аппарата. В случае повышения электрической возбудимости лицевого нерва и мимических мышц на пораженной стороне, по сравнению со здоровой половиной лица – электрическую стимуляцию отменяют.

Пластинчатый электрод площадью прокладки 2х2 см, соединенный с клеммой катод располагают на ствол лицевого нерва впереди ушной раковины, второй электрод аналогичного размера, соединенный с анодом помещают на лобную мышцу и фиксируют

эластичными бинтами (первая укладка). При второй укладке анод перемещают на скуловую кость под глазницу, а при третьей- на область угла рта. В процессе лечения, в зависимости от характера ответа мышц, полярность можно изменить на обратную.

Параметры тока: форма импульсов прямоугольная, экспоненциальная или трапециевидная; частота следования импульсов – 0,2-0,5 Гц; длительность импульсов – 50-100 мс; сила тока 5-8 мА амплитудного значения тока; продолжительность воздействия 3-4 мин., на каждую укладку. Курс лечения 10 процедур. При тяжелом поражении нерва, курсы электростимуляции можно повторять. При резком повышении электрической возбудимости нерва и мышц электростимуляцию не проводят или отменяют, т.к. она может способствовать развитию контрактуры мимических мышц.

2. Электрическая стимуляция нервно-мышечной системы при плексопатии плечевого сплетения.

Этиологическими факторами являются травматические повреждения верхней конечности и плечевого пояса: ушибы, вывихи плечевого сустава, ранения, ишемия в результате повреждения магистральных артерий, компрессионно-ишемические, интоксикации и др. При перечисленных невропатиях имеется различной степени выраженности реакция перерождения нервно-мышечного аппарата, поэтому требуется применение электрической стимуляции. В зависимости от клинической картины электрическая стимуляция проводится всех основных нервов конечности (подмышечный, кожно-мышечный, срединный, локтевой и лучевой) или тех, которые повреждены. Для стимуляции подмышечного нерва два пластинчатых электрода площадью 2х2 см располагают на переднюю и заднюю поверхности дельтовидной мышцы ; кожно-мышечного нерва– на двуглавую мышцу и внутреннюю поверхность верхней трети предплечья; локтевого и срединного нервов - на внутреннюю поверхность нижней трети предплечья и внутреннюю поверхность лучезапястного сустава; лучевого нерва – на наружную поверхность средней трети плеча и наружную поверхность верхней трети предплечья. Полярность расположения электродов используют в зависимости от данных электрической диагностики, но чаще во время процедуры ее изменяют на обратную.

Параметры тока: форма электрических импульсов прямоугольная, экспоненциальная или трапециевидная) в зависимости на какой импульс лучше получен ответ сокращения денервированной мышцы); частота следования импульсов 0,2-0,5 мс; длительность импульсов 100-300 мс (в зависимости от степени тяжести перерождения нервно-мышечного аппарата); сила тока- 15-30 мА амплитудного значения тока; продолжительность воздействия на один нерв и иннервируемые им мышцы 10-15 мин., а на всю конечность -45-60 мин. Курс лечения 12-15 процедур. За весь период реабилитацва курсы многократно повторяют до появления реиннервации мышц.

3. Электрическая стимуляция нервно-мышечной системы пояснично-крестцового сплетения.

Этиологическими факторами являются травматические, огнестрельные повреждения и оперативные вмешательства костей, сочленений нижней конечности и позвоночника, компрессионно-ишемические и интоксикационные повреждения и др. В клинической практике чаще всего встречаются повреждения малоберцового, затем бедренного, большеберцового и всего седалищного нерва. Как правило, при всех невропатиях встречается та или иная степень выраженности реакция перерождения нервно-мышечного аппарата и отсутствие активных движений в мышцах, иннервируемых пораженным нервом.

Расположение электродов: для стимуляции малоберцового нерва один пластинчатый электрод площадью 3х3 см или 4х4 см располагают на наружную поверхность верхней трети голени (точка наиболее близкого прилежания малоберцового нерва к кожным покровам), а второй электрод аналогичного размера помещают на переднюю поверхность нижней трети голени. Для стимуляцц большеберцового нерва электроды располагают – на подколенную ямку и заднюю поверхность средней трети

голени (икроножная мышца). Для стимуляции седалищного нерва один электрод располагают на подягодичную складку, а второй спаренный электрод - на заднюю поверхность (наружная и внутренняя поверхность) нижней трети бедра. Для стимуляции бедренного нерва- один электрод помещают под пупартову связку, а второй спаренный – на боковые поверхности нижней трети бедра (четырехглавая мышца бедра). Полярность электродов применяют в зависимости от данных электродиагностики по наиболее эффективному сокращению мышц.

Параметры тока: форма импульсов прямоугольная, экспоненциальная или трапециевидная; частота следования импульсов 0,2-0,5 Гц; длительность импульсов 100-300 мс; сила тока- 15-30 мА в амплитудном значении; продолжительность воздействия на 1 нерв и иннервируемую им группу мышц 15-20 мин., а на все нервы конечности 45-60 мин. Курс лечения 15-20 процедур. В течение всего периода реабилитации курсы электрической стимуляции многократно повторяют.

Электростимуляция периферических нервов при центральном параличе.

При ишемическом инсульте (инфаркте) головного мозга в клинической картине возникает гемипарез конечностей различной степени выраженности и длительности его сохранения. В ранние сроки заболевания отсутствуют активные движения в парализованных конечностях, а тонус мышц понижен. В поздние сроки заболевания тонус мышц сгибателей верхних конечностей и разгибателей нижних конечностях повышается и переходит в контрактуру, а мышцы антагонисты остаются в гипотоничными.

Применение электрической стимуляции в ранний и поздний период заболевания проводится по различным методикам и имеет различные цели. При исследовании электровозбудимости нервно-мышечной системы, как правило, реакции перерождения не определяется и она способна отвечать на неофарадический ток реакцией сокращения мышц. В зависимости от тяжести течения заболевания электрическую стимуляцию нервно-мышечной системы конечностей короткими импульсами прямоугольной или трапециевидной формы мы применяем через 1-3 недели с момента возникновения инсульта. Афферентная электрическая импульсация с парализованных мышц поступает в кору головного мозга и растормаживает участки коры головного мозга вокруг ишемизированного участка, находящиеся в состоянии охранительного торможения и функция парализованных конечностей восстанавливается быстрее. В поздний период реабилитации электростимуляция преследует цель повышения тонуса мышц, находящихся в гипотонусе, предупредить развитие контрактур.

1 Электростимуляция в ранний период развития центрального пареза конечностей. Пластинчатые электроды размером 2х2 см или 3х3 см располагают: в средней трети плеча на наружной стороне в двигательной точке лучевого нерва, анод – в средней трети наружной поверхности предплечья. После проведения электрической стимуляции расположение электродов изменяют: катод- на внутреннюю поверхность средней трети плеча на срединный и локтевой нерва, анод- на внутреннюю поверхность предплечья. После проведения электрической стимуляции электроды переносят на нижнюю конечность с укладками на малоберцовый, а затем и на большеберцовый нервы

Параметры тока: форма импульса прямоугольная или трапециевидная, частота следования импульсов 0,5 Гц (один импульс в две секунды), длительность импульса 1 мс, амплитудное значение тока 3-5 мА. Продолжительность воздействия на каждую группу мышц 5 мин. Общее время электрической стимуляции 20 мин. Средний курс лечения 10-12 процедур.

2. Электрическая стимуляция в поздний период заболевания с целью предупреждения контрактур мышц конечностей. Электрической стимуляции подвергаются только мышцы, находящиеся в состоянии пониженного тонуса: мышцы разгибатели на верхней конечности и сгибатели на нижней конечности.

Пластинчатый электрод размером 3х3 см помещают в средней трети плеча на наружной стороне в двигательной точке лучевого нерва, второй электрод в средней трети наружной поверхности предплечья. По окончании электростимуляции электроды переносят на нижнюю конечность и располагают один в средней трети задней поверхности бедра, а второй - на икроножную мышцу.

Параметры тока: синусоидальный модулированный ток, режим синусоидальный, род работы 2, частота 50 Гц, глубина модуляции 100%. Длительность периодов и пауз 3-6 секунд, сила тока 10-15 мА, продолжительность стимуляции 20 минут. Курс лечения 10-12 процедур. В процессе реабилитации по показаниям курсы электростимуляции повторяют.

Электростимуляция гладкой мускулатуры внутренних органов.

Гипомоторная дискинезия желудка. Гипомоторная дискинезия, вплоть до полной атонии мышц желудка и двенадцатиперстной кишки встречается довольно часто в послеоперационном периоде при резекции желудка и ваготомии. Отсутствие эффективности медикаментозной стимуляции двигательной активности желудка и двенадцатиперстной кишки в первые дни ведения больного в послеоперационном периоде мы применяем электрическую стимуляцию, которая в течение 3-5 дней дает положительный эффект.

Пластинчатый электрод площадью 200 см^2 располагают в эпигастральной области, а второй аналогичного размера на спине. При применении монополярного тока катод располагают на эпигастральную область, а анод на спине.

а) Параметры тока: форма тока –синусоидальный модулированный (СМТ), род работы 2, частота 10 Гц, модуляция 100%, продолжительность «посылка-пауза» 4 с, сила тока 15-20 мА (до визуально определяемого сокращения мышц передней брюшной стенки) продолжительность процедуры 15 минут.

б) Параметры монополярного тока : форма импульса экспоненциальная , частота следования импульсов 5 Гц, длительность импульсов 50-60 мс, сила тока 10-12 мА (до видимых ритмических сокращений мышц передней брюшной стенки. Продолжительность процедуры 15 мину. Курс лечения 5 процедур.

Аналогичная методика применяется при гипомоторной дискинезии желчного пузыря. Электрод на передней брюшной стенке помещают в области правого подреберья. Параметры тока приведены при электростимуляции желудка.

1. Гипомоторная дискинезия толстой кишки. Клиническая картина характеризуется постоянными запорами, болевым синдромом, вздутием кишечника.

Расположение электродов: два пластинчатых электрода размером 5х25 см каждый располагают по боковым поверхностям брюшной стенки (в области восходящей и нисходящей толстой кишки) и соединяют их с одним полюсом аппарата. Второй электрод площадью 10х25 см располагают на пояснице и соединяют с другой клеммой аппарата.

Параметры тока: форма тока синусоидальный модулированный (СМТ), род работы 2, частота следования импульсов 5-10 Гц, модуляция 100%, продолжительность периода «посылка –пауза» 4 с, сила тока 30-40 мА (до визуально определяемого сокращения мышц передней брюшной стенки), продолжительность воздействия 15 – 20 минут. Курс лечения 10 процедур.

3 Мочекаменная болезнь. Камень мочеточника.

Электрическую стимуляцию мочеточника проводят при нахождении камня в мочеточнике размеры которого не превышают 1 см, при сохраненной мочевыделительной функции (отсутствует «блок») почки. Электростимуляция также показана после литотрипсии, когда в нижней трети мочеточника образуется «каменная дорожка» из раздробленных конкрементов, но из-за отсутствия двигательной активности мочеточника конкременты не выходят.

Расположение электродов: пластинчатый электрод размером 10-15 см располагают в подвздошной области на стороне нахождения камня (на нижнюю треть мочеточника), а второй электрод аналогичного размера помещают в области почки.

Параметры тока: форма тока – синусоидальный модулированный (СМТ), род работы -4, модуляция 100%, продолжительность периода «посылка-пауза» 10 с, сила тока 30-40 мА, продолжительность воздействия 15-20 минут. Курс лечения 5-8 процедур. При отсутствии эффекта курсы могут электрической стимуляции могут повторяться.

ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ - СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ТОК

Метод электростимуляции, при котором на функциональное состояние нервно-мышечного аппарата воздействуют синусоидальным током со следующими параметрами: форма тока - синусоидальная, длительность импульсов – 10 мс, пауз -10 мс, частота тока 2,0 и 2,5 кГц. Синусоидальный ток модулируется в виде пяти различной длительности посылок : 0 – без модуляции, 2,5 – 2,5 С токовое воздействие и 2,5 С – состояние покоя (паузы), 5 – 2.5 С токовое воздействие и 5 С – период покоя (паузы), 10 - 5 С токовое воздействие и 10 С – период покоя (паузы), 50 – 10 С токовое воздействие и 50 С – период покоя (паузы). Наклон фронта нарастания и спада составляет от 0° до 8°. Полярность выходного напряжения – биполярная, прямая и обратная. Величина выходного амплитудного тока регулируется в диапазоне от 1 до 70 мА.

Порядок включения аппарата.

Кнопкой + высвечивается на индикаторе «Электростимуляция синусоидальный ток» - МЕТОД «СИН»

Кнопкой «Ввод» высветить «Частота». Кнопкой +(-) установить 2,0 или 2,5 кГц.

Кнопкой «Ввод» высветить «Модуляция». Кнопкой =(-) установить- 0; 2,5; 5; 10; 50.

Кнопкой «Ввод» высветить «Фронт». Кнопкой +(-) установить 0° – 8°.

Кнопкой «Ввод» высветить «Полярность». Кнопкой +(-) установить БИП. ПРЯМ. ОБР.

Кнопкой «Ввод» высветить «Время». Кнопкой +(-) установить 1- 30 мин.

Кнопкой «Ввод» высветить Графическое изображение. Кнопкой +(-) сила тока увеличивается с 1 до 70 мА.

Кнопкой «Отмена» отменяются все показатели.

Лечебное действие.

Сущность метода «Электростимуляция – синусоидальный ток » заключается в использовании для электрической стимуляции скелетной с сохраненной иннервацией и гладкой мускулатуры синусоидального тока частотой 2,0 и 2,5 кГц, модулированного по амплитуде «пачек» посылок длительностью от 2,5 до 10 секунд, чередующихся с периодами покоя (пауз) равными от 2,5 до 50 секунд. Переменный ток частотой 2,0 – 2,5 кГц проходит в ткани без выраженного раздражения кожных покровов, а под электродами не появляется ощущения жжения, т.к. не образуются продукты электролиза. Для усиления возбуждающего действия тока на нервно-мышечный аппарат, интеро-и проприорецепторы несущая частота 2,0-2,5 кГц модулируется «Пачками посылок» длительностью от 2,5 до 10 секунд. Фронт нарастания и спада токовой посылки модулируется по амплитуде от 0° до 8°, что позволяет при одной и той же силе тока изменить интенсивность возбуждающего воздействия на рецепторы нервно-мышечной системы. С изменением частоты «пачек модуляции» можно избирательно действовать электрической стимуляцией как на скелетную (посылка «пачек»импульсов 2,5 секунды), так и на гладкую мускулатуру внутренних органов, мочеполовой системы, кровеносных и лимфатических сосудов (при посылке «пачек» 5-10 секунд).

В основе механизма лечебного действия синусоидальных токов в выпрямленном режиме, лежат те же процессы, которые характерны для лечебного действия диадинамических токов. Ритмическое воздействие синусоидальным током в выпрямленном режиме раздражает периферические рецепторы кожных покровов и нервно-мышечного аппарата через спинальные механизмы оказывает болеутоляющее действие, а ритмические сокращения мышечных волокон способствуют улучшению периферического кровообращения, лимфообращения, развитию коллатерелей, стимулируют трофику тканей. Этим видом тока можно сочетать электрическую стимуляцию с введение лекарственных веществ в кожные покровы или во внутренние органы при полостной методике воздействия.

Синусоидальные модулированные токи отличаются от синусоидальных токов в выпрямленном режиме мягкостью действия, что позволяет применять их для электростимуляции мышц, находящихся в состоянии гипотрофии при острых невропатиях, невралгиях, протекающих с выраженным болевым синдромом и вегетативно-сосудистыми расстройствами. Глубокое проникновение токов в ткани организма позволяет проводить электростимуляцию не только произвольной (скелетной), но и гладкой мускулатуры.

Показания: гипотрофия и атрофия скелетных мышц, с сохраненной иннервацией, при применении длительной иммобилизации конечностей при переломах костей или после устранения иммобилизации, посттравматические контрактуры суставов; гемипарезы после инфарктов головного мозга; посттравматические плексопатии без реакции перерождения нервно-мышечного аппарата; посттравматический, послеоперационный лимфостаз на конечностях; бронхиальная астма и хронический обструктивный бронхит; гипомоторные дискинезии органов пищеварения различной этиологии; мочекаменная болезнь; дисфункции мочеполовых органов.

Противопоказания: переломы до иммобилизации, склонность к кровотечению, острые нагноительные процессы, склонность к тромбообразованию, злокачественные новообразования, имплантированный электрокардиостимулятор. При выпрямленном режиме синусоидального тока дополнительно в противопоказания включается наличие металлических инородных тел в тканях: имплантированные металлические суставы, металлоостеосинтез при переломах костей, аппараты компрессионно-дистракционного остеосинтеза, наличие мелких металлических тел в жизненно важных органах (головной мозг, сердце, легкие, глаз).

Примеры некоторых методик электрической стимуляции

1. Электростимуляция нервно-мышечного аппарата при гипотрофии скелетных мышц, связанных с иммобилизирующими повязками, после травм , переломов, плексопатиях с сохраненной иннервацией мышц. Применяют несколько укладок и поочередно выполняют электрическую стимуляцию различных групп мышц. Пластинчатые электроды размером 4х4 см накладывают на двигательную точку нерва и мышцы на внутренней поверхности плеча и предплечья, затем наружной поверхности плеча и предплечья, затем передняя поверхность бедра и голени, потом задняя поверхность бедра и голени. При наличии гипсовой повязки в ней прорезаются окна для наложения электродов. Металлические конструкции аппарата Г.А.Илизарова, внутрикостные и накостные фиксирующие металлические пластины и гвозди не являются противопоказаниями для применения электростимуляции синусоидальными токами.

Параметры электрического тока.

Форма тока синусоидальная, частота 2,5 кГц, модуляция 2,5, фронт нарастания и уменьшения «пачки» токовой посылки 2-3°, полярность- биполярная, сила тока 15-20 мА (до визуально определяемого сокращения стимулируемых мышц). Общее время электрической стимуляции 30-45 минут. Курс лечения 15 процедур. После перерыва 10-12 дней курсы повторяют.

2.Электростимуляция мышц конечностей после перенесенного инфаркта головного мозга. В период восстановления после перенесенного инфаркта головного мозга на стороне гемипареза развиваются контрактуры сгибателей на верхней и разгибателей на нижней конечности с атонией, гипотрофией мышц антагонистов на конечностях. Для предупреждения развития контрактур необходимо проводить электростимуляцию мышц конечностей, находящихся в гипотонусе. Пластинчатые электроды размером 4х4 см накладывают на наружную поверхность плеча и предплечья (мышцы разгибатели локтевого и лучезапястного сустава), после воздействия током электроды переносят на заднюю поверхность бедра и голени (мышцы сгибатели коленного сустава).

Параметры электрического тока.

Форма тока синусоидальная, частота 2,5 кГц, модуляция 5, фронт нарастания и уменьшения «пачки» токовой посылки 3-4^0, полярность- биполярная, сила тока 15-20 мА (до визуально определяемого сокращения мышц). Продолжительность воздействия 20-30 минут. Курсы многократно повторяют

3.Электростимуляция мышц диафрагмы и диафрагмального (двигательный) нерва при бронхиальной астме и хроническом обструктивном бронхите. Электрическая стимуляция значительно улучшает функцию внешнего дыхания. Применяют две укладки: одна – на диафрагмальный нерв, вторая – на область диафрагмы. Два пластинчатых электрода размером 4х4 см помещают на боковые поверхности шеи в области средней трети грудино -ключично-сосцевидной мышцы и выполняют процедуру электрической стимуляции диафрагмальных нервов. Пластинчатые электроды размером 3х20 см помещают с двух сторон на область 7 ребра в подмышечной области и воздействуют на межреберные мышцы и мышцы диафрагмы.

Параметры электрического тока.

Форма тока – синусоидальная, частота 2,5 кГц, модуляция 2,5, фронт нарастания и спадения токовой посылки 2-3^0, полярность- биполярная, сила тока при воздействии на диафрагмальный нерв 5-8 мА (легкое сокращение грудино ключично-сосцевидной мышцы. При воздействии на диафрагму сила тока 15-20 мА-до визуально определяемого сокращения межреберных мышц. Продолжительность воздействия на диафрагмальный нерв 8-10 мин., на диафрагму – 10 -15 мин. Ежедневно или с чередованием один день на нерв, второй день-на диафрагму. Курс лечения 10-12 процедур.

4. Электростимуляция гладкой мускулатуры органов пищеварения (желудок, толстый кишечник, желчный пузырь, желчевыделительные протоки) при гипомоторной дискинезии. Гипомоторная дискинезия желудка часто возникает в послеоперационном период после ваготомии, резекции желудка по поводу язвенной болезни , опухолевых заболеваний и наложения анастомоза с кишкой. Состояние усугубляется при присоединении анастомозита. По нашим данным, включение электрической стимуляции желудка в ранний послеоперационный период ведения больных с гипомоторной дискинезией желудка является высоко эффективным методом лечения этого грозного послеоперационного осложнения. Электростимуляция желчного пузыря и толстой кишки также относится к эффективным методам физиотерапии при гипомоторной дискинезии этих органов.

Расположение электродов при воздействии на желудок – поперечное : эпигастральная область - спина, при воздействии на желчный пузырь: правое подреберье – спина, при воздействии на толстую кишку раздвоенный пластинчатый электрод располагают на нисходящую и восходящую отделы толстой кишки (боковые поверхности брюшной стенки и электрод на спину. Электроды выбирают площадью соответствующие площади воздействия (каждый по 300-400 см^2).

Параметры электрического тока.

Форма тока – синусоидальная, частота 2,0 - 2,5 кГц, модуляция 10 или 50, фронт нарастания и спадения токовой посылки 5-8°, полярность биполярная, сила тока 20-30 мА (до визуально определяемого сокращения мышц передней брюшной стенки. Продолжительность воздействия 20-25 мин., ежедневно. Курс лечения от 5 до 10 процедур.

5. Электростимуляция при дисфункциональных заболеваниях яичников. Как симптом заболевания могут быть нарушения менструального цикла, хронические воспалительные заболевания придатков матки., нарушения жирового обмена. Для электрической стимуляции органов малого таза и противовоспалительной терапии применяется следующая методика воздействия. В прямую кишку перед процедурой электростимуляции, по показаниям, вводят в растворе в количестве 50 мл какой –либо медикамент: химотрипсин, тиосульфат натрия, лидазу, иодистый калий и др. Пластинчатый электрод размером 10х20 см помещают в надлобковой области, электрод, аналогичного размера – на крестцовую область.

Параметры электрического тока: форма тока - выпрямленная, частота - 2,5 кГц, модуляция 5 или 10, фронт нарастания и спадения токовых посылок 5-8°, полярность прямая или обратная зависит от полярности вводимого медикамента, сила тока 10-12 мА. Продолжительность воздействия 15-20 мин. Курс лечения 10 процедур.

6. Электростимуляция при целлюлите Заболевание характеризуется избыточным отложением жира (в виде жировых клеток) подкожной клетчатке живота, ягодиц, бедер. В этих местах кожные покровы выглядят в виде «лимонной» корочки. Регулярно применяемая электрическая стимуляция областей с избыточным отложением жира способствует его ускоренному сгоранию и увеличению мышечной массы и тонуса мышц.

В течение одной процедуры можно применить три укладки : по боковым поверхностям живота (прямые мышцы живота); на переднюю поверхность обеих бедер (четырехглавая мышца бедра) и на область обеих ягодиц (ягодичные мышцы) . Размеры электродов 10х15 см каждый

Параметры электрического тока.

Форма тока - синусоидальная, частота – 2,0 кГц, модуляция – 10, фронт нарастания и спадения токовых посылок – 4-5°, полярность – биполярная, сила тока 20-30 мА (до визуально определяемого сокращения мышц под электродами. Продолжительность электростимуляции 30-45 мин. Курс лечения 15-20 процедур. При необходимости курсы электростимуляции повторяют.

7. Электростимуляция предстательной железы, сфинктеров мочевого пузыря, сфинктеров прямой кишки. Электростимуляция показана у лиц пожилого возраста при слабости сфинктеров мочевого пузыря и прямой кишки. Аналогичная стимуляция показана в послеоперационном периоде при слабости этих сфинктеров., при хроническом застойном простатите, ночном энурезе у лиц молодого возраста.

Пластинчатый электрод размером 10х10 см располагают в область промежности, второй электрод аналогичного размера помещают в надлобковой области. Процедуру выполняют в положении больного сидя на стуле и электрод в области промежности фиксируется тяжестью пациента. При наличии разового ректального электрода процедуру выполняют по полостной ректальной методике воздействия.

Параметры тока: форма тока – синусоидальная, частота 2,0 кГц, модуляция 5, фронт нарастания и спадения 7-8°, полярность – биполярная, сила тока – 10-15 мА, продолжительность воздействия 15-20 мин., курс лечения 10 процедур.

8.Электростимуляция при эректильной дисфункции.

Пластинчатый электрод размером 5х20 см располагают на пояснично-крестцовый отдел позвоночника (в зоне вегетативных эректильных центров)., второй пластинчатый электрод размером 10х10 см помещают на кавернозные тела полового члена и фиксируют эластичным бинтом

Форма тока: синусоидальная, частота- 2,0 кГц, модуляция 2,5-5, фронт нарастания и спадения токовых «пачек» -5°, полярность – биполярная , сила тока – 10-12 мА , продолжительность электростимуляции – 15 мин. Курс лечения 10 процедур. Курсы электростимуляции повторяют.

При электрической стимуляции возможно введение лекарственных средств в зону позвоночника и полового члена: эуфиллина (с двух полюсов), прозерина (с анода). Тогда применяют выпрямленный вид тока, катод на область позвоночника, анод на половой член , сила тока – 5-8 мА., продолжительность воздействия -15-20 мин. Курс лечения 10 процедур.

КОРОТКОИМПУЛЬСНАЯ ЭЛЕКТРОАНАЛЬГЕЗИЯ

Короткоимпульсная электроанальгезия, называемая иногда чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС) или transcutaneous electroneurostimulation (TENS) – э то воздействие на болевой участок тела больного очень короткими электрическими импульсами (0,05 – 0,5 мС) , частотой от 1 до 400 Гц. Для короткоимпульсной электроанальгезии используют моно или биполярные импульсы прямоугольной или треугольной формы. Импульсы подаются сериями в виде «пачек» по 5-100 импульсов.

Порядок включения аппарата.

Кнопкой (+) найти на индикаторе КИ анальгезия. Метод КИА.

Кнопкой «Ввод» высветить «Вид импульса». Кнопкой +(-) установить МП (монополярный прямоугольный), БП (биполярный прямоугольный), МТ (монополярный треугольный), БТ (биполярный треугольный), БА (биполярный ассиметричной формы).

Кнопкой «Ввод» высветить «Частота». Кнопкой + (-) установить от 1 до 400 Гц с дискретностью 1-30 Гц через 1 Гц, 30-150 Гц через 10 Гц , 150-400 через 50 Гц

Кнопкой «Ввод» высветить «Длительность». Кнопкой +(-) установить 0,05 – 0,5 мС.

Кнопкой «Ввод» высветить «Количество». Кнопкой + (-) установить 5-100 импульсов в «пачке» с дискретностью 5.

Кнопкой «Ввод» высветить «Скважность». Кнопкой +(-) установить 1-2-3-4-5. При 1 импульсы следуют без пауз, 3 – 1/3 часть времени будет занята последовательностью импульсов, а 2/3 времени паузой. (Например: установили частоту 100 Гц, количество импульсов в пачке – 100, при дискретности 3 последовательность импульсов будет 1 С и пауза 2 секунды). При скважности 5 – 1/5 времени будет идти последовательность импульсов, 4/5 времени будет пауза (Например: при частоте 1 Гц, количестве импульсов в пачке 100, скважности 5 - будет проходить 100 с «пачка»импульсов и 400 секунд пауза).

Кнопкой «Ввод» высветить «Время». Кнопкой +(-) установить время 1-30 минут.

Кнопкой «Ввод» высветить «Графическое изображение». Кнопкой +(-) установить силу тока от 1 мА до 70 мА

Кнопкой «Отмена» снимают все показатели на индикаторе.

Механизм лечебного действия ЧЭНС

Импульсные токи, используемые при ЧЭНС по длительности и частоте , соизмеримы с частотой и продолжительностью следования импульсов в толстых миелинизированных волокнах. Поток ритмической афферентной импульсации, создаваемой в ходе процедуры способен блокировать болевую импульсацию поступающую из патологического очага , увеличить локальный кровоток, трофические и обменные процессы.

Чрескожная электронейростимуляция принципиально отличается от электростимуляции нервно-мышечной системы так как во время ее не раздражаются афферентные двигательные нервные волокна, поэтому нет сокращения мышц. Максимум воздействия сосредоточен на чувствительных афферентных нервных волокнах с большой

скоростью проведения нервных импульсов, благодаря чему через спинальные механизмы блокируется болевая импульсация из патологического очага.

Противоболевой эффект может быть объяснен при помощи «воротной теории боли», согласно которой в задних рогах спинного мозга находится нейронный механизм, регулирующий, подобно воротам, поток афферентной болевой импульсации с периферии в центральную нервную систему.

Слабая низкочастотная электрическая импульсация с кожных покровов во время ЧЭНС идет в спинной мозг по толстым миелинизированным афферентным нервным волокнам (волокна А, скорость проведения возбуждения по ним 120 м/С), поступает в задние рога спинного мозга в желтую субстанцию, где происходит деполяризация болевой импульсации, поступающей сюда с периферии. Таким образом, происходит перекрытие «ворот», и болевая импульсация в центральную нервную систему не поступает. При длительном воздействии на кожные покровы низкочастотным импульсным током инактивируется болевая импульсация из очага острой или хронической боли, которая поступает по тонким немиелинизированным афферентным нервным волокнам (волокна С, скорость проведения возбуждения по ним равна 1 м/С.

Активация нейронов противоболевых структур сопровождается стимуляцией звеньев супраспинальной системы и выделением структурами мозга эндорфинов, которые вызывают торможение болевой импульсации. Ослабление острой боли и в меньшей степени хронического болевого синдрома отмечается уже во время процедуры и в последующем удерживается в течение 1-4 часов после нее. Последующее повторение процедур местной короткоимпульсной анальгезии в значительной степени снижает интенсивность болевого синдрома или вовсе купирует его в более короткое время.

Возникающая в ответ на ритмическую стимуляцию фибрилляция мышц кожи и гладких мышц артериол активизирует процесс разрушения в болевом очаге алгогенных веществ (брадикинин) и медиаторов (ацетилхолин, гистамин). При короткоимпульсной электроанальгезии определенную роль играет активация серотонин- и пептидэргической системы мозга.

Кроме анальгезии, возникающей непосредственно во время процедуры, ЧЭНС оказывает выраженное вазоактивное действие, в результате которого усиливаются: кровo-, и лимфообращение в ишемизированных тканях, обменные и трофические процессы в зоне воздействия и в глубоко лежащих биотканях, сегментарно связанных с кожными покровами. Под воздействием курсовой электронейростимуляции снимается отек, и регрессируют явления воспаления, т.е. устраняется причина, вызывающая болевой синдром.

Показания: острый болевой синдром (корешковый и рефлекторно-тонический) при остеохондрозе позвоночника; невралгия тройничного, языкоглоточного, затылочного, межреберного нерва; постгерпетические боли; посттравматические, компрессионно-ишемические, эндокринные (диабетические), токсические (алкогольные) невропатии, каузалгии, фантомные боли; артрозоартрит, эпикондилит, бурсит, растяжение связок, ушибы мягких тканей, переломы костей. Подострый болевой синдром на почве хронических воспалительных заболеваний органов пищеварения, желчевыделительной системы, мочеполовых органов; лимфостаз.

Противопоказания: острый гнойный воспалительный процесс, тромбофлебит, острый дерматит, кровотечение, металлические инородные тела в зоне воздействия, злокачественные новообразования, имплантированный электрокардиостимулятор.

Принципы дозирование процедуры КИ - электроанальгезии.

- При изменении формы импульсов изменяется раздражающее действие на рецепторный аппарат. Увеличение интенсивности раздражающего действия формы импульсного тока можно разместить следующим образом: МТ, МП, БТ, БА, БП.

- Частота следования импульсов: 100-400 Гц оказывают выраженное обезболивающее, спазмолитическое, ганглиоблокирующее, противовоспалительное

действие; 50-70 Гц за счет стимуляции эндорфинной системы органов пищеварения, надпочечников, половых желез устраняет болевой синдром , связанный с заболеваниями внутренних органов и мочеполовой системы, оказывает вазоактивное, трофическое, противовоспалительное действие; 5-10 Гц оказывает стимулирующее действие на железы внутренней и внешней секреции, стимулирует функцию клеток печени, поджелудочной железы, желудка, мочеполовой системы, оказывает трофическое, противовоспалительное действие, повышает тонус гладких мышц кровеносных и лимфатических сосудов, стимулирует рубцевание язвенного дефекта в желудке и двенадцатиперстной кишке. Стимулирует заживление трофических язв на кожных покровах. Частоту 2-10 Гц применяют на биологически активные точки с целью оказания воздействия на внутренние органы и системы организма в целом.

- Длительность импульсов. По мере увеличения длительности импульсов от 0,05 до 0,5 мС увеличивается и интенсивность раздражающего действия на чувствительные нервные рецепторы кожных покровов.

- Количество импульсов в «пачке». При 100 импульсах проявляется обезболивающее, релаксационное, противовоспалительное действие. 50-70 импульсов оказывают вазоактивное, трофическое, обезболивающее, противовоспалительное действие. 5-10 импульсов оказывает стимулирующее действие на органы и системы организма, гладкие мышцы кровеносных и лимфатических сосудов.

- Скважность. При скважности 1 импульсы идут без пауз, поэтому проявляется свойственное ЧЭНС действие : обезболивающее, противовоспалительное, трофическое действие. При увеличении скважности от 2 до 5 можно получить двойной эффект. При небольшой интенсивности тока можно уменьшить интенсивность воздействия и при остром болевом синдроме можно избежать обострения заболевания. При увеличении интенсивности силы тока будет возрастать эффект стимулирующего действия импульсного тока.

- Продолжительность воздействия. При остром болевом синдроме продолжительность воздействия уменьшают до 15-20 минут и процедуры многократно повторяют в течение суток. При уменьшении интенсивности болевого синдрома и при хронических воспалительных заболеваниях продолжительность процедуры увеличивают до 30 мину.

Методики применения чрескожной электронейростимуляции.

По параметрам применяемого импульсного тока можно выделить три основные методики. Первая – при остром болевом синдроме с целью получить эффект электроанальгезии и противовоспалительного действия. Вторая – при подостром болевом синдроме на почве хронических воспалительных заболеваний внутренних органов и мочеполовой системы для получения противовоспалительного, обезболивающего, вазоактивного, трофического, стимулирующего действия. Третья – для воздействия на акупунктурные и биологически активные точки с целью воздействия на органы и системы организма в целом.

- При остром болевом синдроме пластинчатые электроды большого размера располагают на кожные покровы в зоне боли паравертебрально (при цервикалгии, торакалгии, люмбалгии), продольно (при люмбоишалгии, межреберной невралгии, невропатии периферического нерва), на лицо полумаска Бергонье (при невралгии тройничного нерва), поперечно на суставы, туловище, конечность (при деформирующем артрозе, артрите, переломе кости, ушибе, каузалгии, рефлекторного воздействия на внутренние органы). Первые процедуры выполняют при монополярной (треугольной, прямоугольной) форме импульса ,частоте 300-400 Гц, длительности импульсов 0,05- 0,1 мс, количестве импульсов в «пачке» 100, скважности 2-3. По мере стихания болевого синдрома форму импульсов изменяют на биполярный треугольный, затем биполярный ассиметричный , потом биполярный прямоугольный. Частоту уменьшают до 100 Гц, длительность импульсов увеличивают до 0,2-0,3 мс, скважность 1 (импульсы 100 Гц идут

непрерывно). Сила тока на электроды площадью 20х30 см – 20-30 мА (под электродом ощущение легкой вибрации, давления, поглаживания). Продолжительность воздействия 20-30 минут. Для получения полного обезболивающего эффекта в течение дня модно выполнять 2-4 процедуры. Курс лечения 15-20 процедур.

- При подостром болевом синдроме на почве хронических воспалительных заболеваний внутренних органов, мочеполовой системы пластинчатые электроды размером 20х30 см располагают поперечно над больным органом. Форма импульса биполярная треугольная, затем биполярная ассиметричная и биполярная прямоугольная. В начале курса частота 40-70 Гц , в конце 5-10 Гц. Длительность импульсов 0,3-0,4 мс, в конце курса 0,5 мс. Количество импульсов в «пачке» в начале курса 70 импульсов, постепенно количество уменьшают до 5 импульсов. Скважность в начале курса 1, затем в конце курса скважность 2-3. Сила тока 20-30 мА. Продолжительность воздействия 30 мин., ежедневно. Курс лечения 12-15 процедур.

- Воздействие на биологически активные и акупунктурные точки с целью оказать обезболивающее, противовоспалительное, спазмолитическое, релаксирующее , стимулирующее, иммуномодулирующее действие.

На акупунктурные точки накладывают пластинчатые электроды размером 3х3 см, 4х4 см. Импульсы монополярные треугольной, прямоугольной формы, биполярные ассиметричные, частота -100-400 Гц, длительность импульсов – 0,05- 0,3 мс применяют для электроанальгезии, релаксации, спазмолитического действия при заболеваниях и травматических повреждениях периферических нервов и опорно-двигательной системы.. Биполярные ассиметричные импульсы частотой 50-70 Гц, длительностью 0,4-0,5 мс применяют для противовоспалительного, вазоактивного, трофического , иммуномодулирующего действия при хронических воспалительных заболеваниях внутренних органов и мочеполовой системы. Биполярные треугольные, биполярные ассиметричные, биполярные прямоугольные импульсы, частота 2-10 Гц, длительность импульсов 0,4-0,5 мс – для стимулирующего, иммуномодулирующего действия при хронических воспалительных заболеваниях и травматических повреждениях нервной, опорно-двигательной, мочеполовой системы и внутренних органов.