

# Гомельский государственный медицинский университет

Кафедра неврологии и нейрохирургии с курсами медицинской  
реабилитации, психиатрии и ФПКиП

## Лекция №1

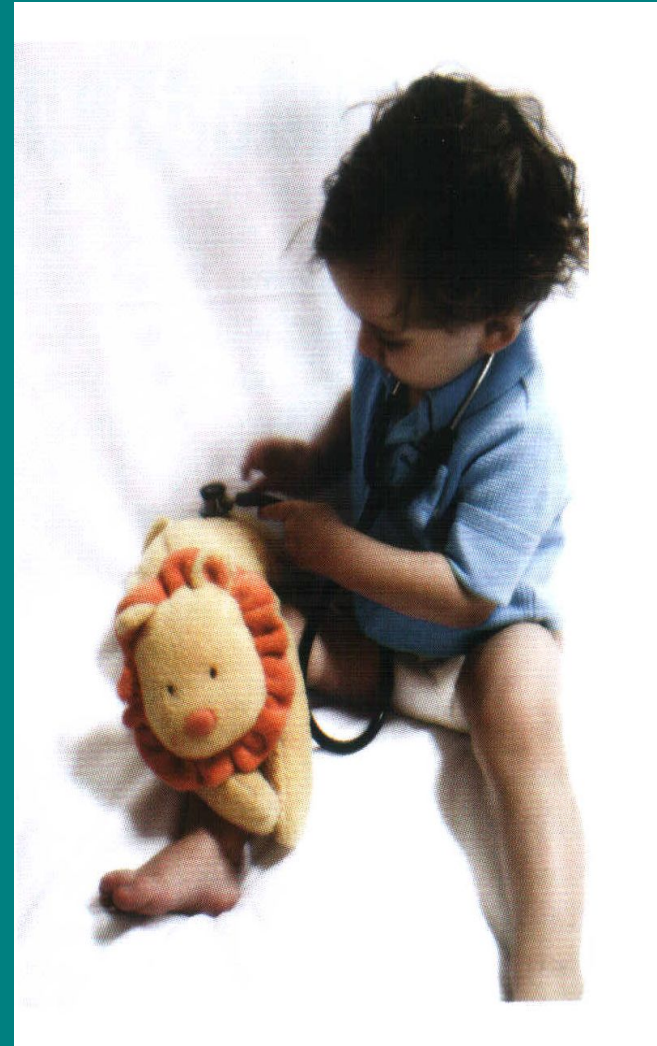
# Основы физиотерапии. Постоянный ток и его лечебно-профилактическое использование. Импульсная электротерапия

# План лекции

1. *Определение предмета*
2. *Историческая справка*
3. *Лечебные факторы физиотерапии*
4. *Эффекты физиотерапии*
5. *Принципы физиотерапии*
6. *Техника безопасности*
7. *Особенности применения физиолечения в детском возрасте*
8. *Заключение*



**ФИЗИОТЕРАПИЯ –  
область медицины,  
изучающая действие на  
организм природных и  
искусственно  
создаваемых физических  
факторов, применяемых  
для лечения больных,  
профилактики  
заболеваний и  
медицинской  
реабилитации.**



В историческом развитии  
физиотерапии можно условно  
выделить три этапа:

➤ I этап наиболее ранний, связанный с  
практическим использованием  
окружающих природных физических  
факторов: солнечного света, воды,  
воздуха, тепла и дыма для борьбы с  
болезнями

- Начало II этапа относится к I—II вв. н.э., когда Цельс дал первую классификацию обнаруженных к тому времени самоизливающихся подземных минеральных вод, а Гален разработал ряд приемов лечения минеральными водами и грязями — «земля, излечивающая раны».
- Римские медики использовали для лечения подагры, мигрени и других заболеваний, сопровождающихся болью, так называемых электрических рыб или «электрических угрей», организм которых генерирует электрический ток довольно высокого напряжения.
- В трудах Гиппократ, Асклепия, а в средние века — у Авиценны упоминается простой и древний способ лечения нагретым песком — «псаммотерапия» (от слова псамо — песок). В России этот метод применяли позже, в XIX веке, для лечения почек и суставов.

- **Началом III этапа считают середину XVIII века, так как в это время бурно развивается естествознание, физика и технические науки. Исследования Вольты (1792-1794 гг.) и Гальвани (1791 г. — опыты над мышцей лягушки) дали начало применения в физиологии постоянного тока и явились основой создания лечебных методов — гальванизации**
- **Профессор Вельяминов, положил начало организации санаториев для лечения костного туберкулеза, туберкулеза легких**
- **Московский клиницист Г.В. Захарьина подробно разработала физиологическое и клиническое обоснование к лечебному применению водных процедур.**
- **В 30-е годы в физиотерапии стали применять метод аэронотерапии, а в 40-е годы — метод ультразвуковой терапии**

- В современной физиотерапии используются новые, довольно сложные методы, основанные на достижениях радиоэлектроники (импульсные токи различной частоты и формы, импульсное электрическое поле ультравысоких частот, микроволны, ультразвук).





# Классификация физиотерапевтических факторов

## I По происхождению:

1. Естественные – климат, пресные и минеральные воды, лечебные грязи, торф и др.
2. Преформированные - электрические токи, поля, свет

## II По механизму действия:

1. Общие адаптационные реакции при участии вегетативного и эндокринного аппаратов
2. Рефлекторно-сегментарные реакции
3. Местное воздействие на обмен веществ
4. Изменение физико-химических свойств внутренней среды организма

### III По площади действия:

1. Общие
2. Локальные

### IV По месту преимущественного воздействия физиотерапевтического фактора:

1. Покровы тела: кожа, слизистые, ПЖК
2. Мышцы, опорно-двигательный аппарат
3. Внутренние органы

### V По плотности контакта:

1. Контактные
2. Дистантные

### VI По технике исполнения:

1. Стабильные
2. Лабильные



## VII В зависимости от видов и форм используемой энергии

1. Методы, основанные на использовании электрических токов различных параметров (постоянный, переменный импульсный): гальванизация, лекарственный электрофорез, электросон, трансцеребральная и короткоимпульсная электроаналгезия, диадинамотерапия, амплипульстерапия, интерференцтерапия, электростимуляция, флюктуоризация, местная дарсонвализация, ультратонотерапия).
2. Методы, основанные на использовании электрических полей: франклинизация, ультравысокочастотная терапия, инфитотерапия.
3. Методы, основанные на использовании разнообразных магнитных полей: магнитотерапия, индуктотермия.



4. Методы, основанные на использовании электромагнитных полей сверхвысокой частоты: дециметровая и сантиметровая терапия, крайневыхоточастотная терапия, терагерцовая терапия.
5. Методы, основанные на использовании электромагнитных колебаний оптического диапазона: лечебное применение инфра-красного, видимого, УФ- и лазерного излучения.
6. Методы, основанные на использовании механических колебаний: вибротерапия, ультрафонотерапия.
7. Методы, основанные на использовании пресной воды, минеральных вод и их искусственных аналогов: гидротерапия, бальнеотерапия.

**8. Методы, основанные на использовании нагретых (теплотерапевтических) сред: лечение парафином, озокеритом, нафталаном, лечебными грязями, песком, глиной.**

**9. Методы, основанные на использовании измененной или особой воздушной среды: ингаляционная терапия, баротерапия, аэроионотерапия, климатотерапия.**

**10. Сочетанные физиотерапевтические методы, основанные на одновременном использовании нескольких лечебных физических факторов из одной или различных групп: индуктотермоэлектрофорез, вакуум-дарсонвализация, магнитолазерная терапия и др.**

# Физико-химические реакции в организме возникающие под действием физических факторов

- Изменения ионного состава ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ )
- Явления электрической поляризации
- Абсорбция ионов белковыми и другими структурами
- Процессы гидратации и дегидратации
- Явления фотолиза
- Изменение структур протоплазмы
- Образование биологически активных веществ (серотонина, гистамина и т.д.)
- Изменение проницаемости клеточных мембран

# Биологические реакции организма на воздействие физических факторов

- Регуляция функций центральной и периферической НС
- Анальгезия
- Противовоспалительное действие
- Трофическое действие
- Десенсибилизирующее действие
- Иммуномодулирующее действие
- Седативный эффект



# Преимущества физиотерапии

- ▶ Универсальность - один и тот же фактор может применяться при самых различных заболеваниях
- ▶ Физиологичность. Физические факторы, являясь элементами внешней среды, представляют собой привычные для организма раздражители
- ▶ Нормализующий (гомеостатический) характер действия
- ▶ Тренирующий эффект
- ▶ Нетоксичность
- ▶ Длительное последствие (до 4-6 мес. от грязелечения, бальнеотерапии и др.) Хорошая совместимость с другими лечебными методами.
- ▶ Доступность

# Общие противопоказания для проведения физиотерапии

- ❖ злокачественные новообразования
- ❖ системные заболевания крови
- ❖ активный туберкулез
- ❖ выраженная кахексия
- ❖ заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации
- ❖ артериальная гипертензия III степени
- ❖ выраженный атеросклероз сосудов головного мозга
- ❖ кровотечение или подозрение на него
- ❖ тяжелые психозы, эпилепсия с частыми припадками, истерия
- ❖ лихорадочное состояние
- ❖ индивидуальная непереносимость физического фактора

# Принципы физиотерапии

1. Принцип нервизма отражает распространение на физиотерапию теории нервизма, постулирующей решающее значение реакции нервной системы в жизни здорового и больного человека

2. Принцип единства каузальной, патогенетической и симптоматической терапии физическими факторами

подразумевает выбор таких факторов или комплекса факторов, которые одновременно способствовали бы устранению (ослаблению) этиологического фактора и воздействовали на патогенетические звенья болезненного процесса и важнейшие симптомы заболевания

**3. Принцип адекватности воздействия** диктует необходимость соответствия дозировки физического фактора и методики его применения, по крайней мере, характеру, остроте и фазе патологического процесса

**4. Индивидуализация физиотерапии** определяется как особенностями течения болезни у конкретного пациента, так и всей совокупностью индивидуальных качеств каждого больного

**5. Принцип малых дозировок** подразумевает использование с лечебно-профилактическими целями физиотерапевтических факторов небольшой интенсивности



## **6. Принцип комплексности воздействия**

Сложный характер любого патологического процесса, сопровождающегося изменениями в самых различных органах и тканях, диктует необходимость комплексного подхода к физиотерапии

**7. Принцип преемственности** требует при назначении физиотерапевтических процедур учета характера, эффективности и давности предшествующего лечения физическими факторами, спектра всех получаемых больным терапевтических мероприятий, а также пожеланий пациента

# Сочетание и комбинирование физиотерапевтических факторов

- При проведении комплексной физиотерапии необходимо отличать основную процедуру от дополнительных, которые применяются для лечения сопутствующих заболеваний; дополнительные процедуры должны быть ненагрузочными.
- В один день не комбинируют процедуры, вызывающие выраженную генерализованную реакцию организма, оказывающие влияние на общую реактивность, могущие вызвать утомление и перераздражение; в один день обычно не назначают две общие процедуры.
- Не следует назначать в один день более двух процедур. В отдельных случаях допустимо применение стационарным больным в один день трех процедур, не вызывающих большой нагрузки и утомления больного; при амбулаторном лечении допустимо назначение трех процедур лишь в разные дни.

- В дни проведения сложных утомляющих диагностических исследований (рентгеноскопии желудочно-кишечного тракта, дуоденального зондирования, компьютерной томографии и др.) следует воздержаться от физиотерапевтических процедур.
- Несовместимы в один день процедуры на одну и ту же рефлекторную зону (воротниковую область, слизистую носа, зону Захарьина – Геда, синокаротидную зону и др.) и область проекции эндокринных желез, через которые осуществляется активное воздействие на общую реактивность организма.
- Не применяются, как правило, в один день факторы, близкие по своей физической характеристике, сходные по механизму действия, т.к. суммарная доза раздражителя может превышать оптимальную и вызвать неадекватную реакцию, и факторы разнонаправленного действия (кроме специальных воздействий).



- Наиболее эффективным и целесообразным в комплексной физиотерапии является дополнение местных физиотерапевтических воздействий процедурами общеукрепляющего (ванны, общие УФ-облучения и др.), седативного (электросон, влажные укутывания, франклинизация) или стимулирующего (души, контрастные ванны) характера.
- Физиотерапевтические процедуры, несовместимые в один день, при наличии показаний могут назначаться в разные дни
- УФ-облучения в период эритемы не комбинируют с тепловыми процедурами, массажем, гальванизацией. Они совместимы с водолечебными процедурами

- С грязелечением не комбинируют вообще холодные ванны и души, дарсонвализацию и влажные укутывания, а в один день – общие ванны, четырехкамерные гальванические ванны, теплолечение.
- При комбинировании водолечения и светолечения учитывают объем воздействий: общие облучения предшествуют водным процедурам, местные – проводятся после них.
- Не назначают в один день две процедуры, вызывающие выраженное раздражение кожи.



# Правила техники безопасности при работе с физиотерапевтической аппаратурой

- Перед началом работы медицинская сестра обязана проверить исправность всех терапевтических аппаратов и заземляющих проводов.
- Металлические заземленные корпуса аппаратов при проведении процедур с контактным наложением электродов следует устанавливать вне досягаемости для больного.
- Запрещается использовать в качестве заземления батареи отопительной системы, водопроводные и канализационные трубы.
- Категорически запрещается устранять неисправности, менять предохранители и протирать панели аппаратов, включенных в сеть. Нерабочие аппараты нельзя оставлять подсоединенными к сети.



- Перед включением аппарата проверяют установку всех переключателей в исходное положение.
- При проведении ультрафиолетовых и лазерных облучений необходимо защищать глаза больных и медицинского персонала очками с темной окраской стекол и боковой защитной (кожаной или резиновой) оправой. Нельзя смотреть навстречу первичному и отраженному лазерному лучу.
- Ртутно-кварцевый облучатель и лампу "Соллюкс" необходимо устанавливать сбоку от больного во избежание опасного падения горячих стеклянных осколков или деталей лампы (облучателя) при случайных поломках. Лампу "Соллюкс" необходимо снабжать предохранительными проволочными сетками с окном диаметром 4-5 мм в выходном отверстии рефлекторов.

- Во время проведения процедур медицинская сестра не имеет права отлучаться из физиотерапевтического кабинета. Она обязана постоянно следить за работой аппаратов и состоянием больных.
- По окончании рабочего дня все рубильники, выключатели аппаратов, а также вилки штепсельных розеток должны быть отключены от сети.
- Средний медицинский персонал, не имеющий специализации по физиотерапии, к проведению процедур не допускается.
- Ремонт физиотерапевтической аппаратуры случайными лицами категорически запрещен.





# Защита от поражения электрическим током

Чтобы свести к минимуму возможность поражающего действия электрического тока при производстве и эксплуатации физиотерапевтической аппаратуры проводятся защитные мероприятия:

- ❖ защита от прикосновения к частям, находящимся под напряжением
- ❖ защита от поражающего действия высокого напряжения во время прикосновения
- ❖ защита пациента



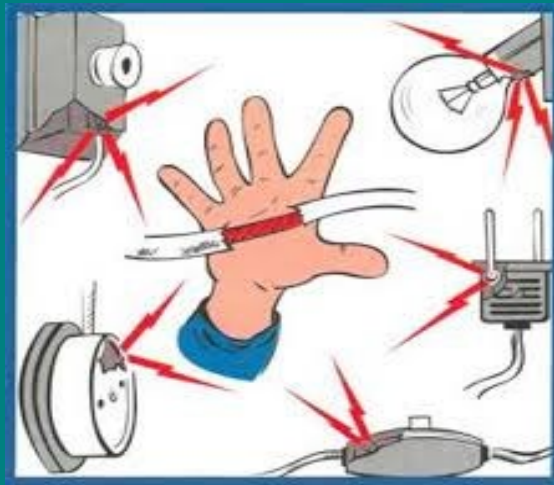
**В зависимости от примененного способа защиты все электромедицинские аппараты делятся на четыре класса:**

01 — с защитным заземлением

I — с защитным занулением

II — с защитной изоляцией

III — с питанием от цепи низкого напряжения (до 24 В)



# Все электромедицинские аппараты в зависимости от степени защиты делят на 4 типа:

Изделия типа Н имеют нормальную степень защиты  
типа В — повышенную

типа ВF — повышенную степень защиты и  
изолированную рабочую часть

типа CF — наивысшую степень защиты и  
изолированную рабочую часть.

Большинство физиотерапевтических аппаратов  
относится к типам В и ВF



# Ожоги

При проведении физиопроцедур существует опасность получения ожогов, которые могут быть

- ✓ Электрическими
- ✓ Термическими
- ✓ Химическими
- ✓ Фотохимическими



- Ожоги при передозировке инфракрасного и ультрафиолетового излучения чаще бывают 1-степени, но при захвате больших участков кожи могут сопровождаться мучительной болезненностью и значительным нарушением общего состояния.
- Ожоги у детей тем тяжелее, чем меньше возраст ребенка. Шок у детей отмечен уже при наличии ожоговой поверхности, составляющей более 8 % общей площади кожи (шоку предшествуют: многократная рвота, судороги, выраженные явления токсемии).
- Следует отметить крайне медленное заживление при ультрафиолетовых ожогах вследствие подавления регенерации клеток кожи ультрафиолетовыми лучами.

- Если медицинская сестра немедленно обнаружит передозировку местного ультрафиолетового излучения, она может предотвратить ожоговую реакцию, облучая зону поражения **инфракрасными лучами** в слаботепловой дозе в течение 45-60 мин.



- Возникновение термических ожогов возможно при передозировке любой процедуры с тепловым компонентом действия (индуктотермии, УВЧ- и СВЧ-терапии, теплолечения и др.).
- Термические ожоги кожи при парафино-озокеритолечении могут явиться следствием попадания в парафин озокерит капель воды, отличающихся по теплопроводности.





# Особенности проведения физиопроцедур у детей

- В течение дня назначают только одну процедуру. Отдых после процедуры.
- Плотность тока и концентрация солей меньше.
- В санаториях используются более продолжительные сроки лечения.
- Проводятся не ранее, чем через час после кормления и не позже, чем за 30 мин. до следующего кормления.





# Возрастные ограничения применения физиолечения

Метод физиолечения	Возраст	Интервал между курсами
<b>Общая гальванизация и электрофорез</b>	<b>С 2 лет</b>	<b>Через месяц</b>
<b>Местная гальванизация и электрофорез</b>	<b>С первых дней жизни</b>	<b>Через месяц</b>
<b>УВЧ - терапия</b>	<b>С первых дней жизни</b>	<b>Через месяц</b>
<b>Ультрафиолетовое Излучение общее</b>	<b>С 1 месяца</b>	<b>Через 2-3 месяца</b>
<b>Ультрафиолетовое Излучение местное</b>	<b>С первых дней жизни</b>	<b>Через месяц</b>

# Возрастные ограничения применения физиолечения

Метод физиолечения	Возраст	Интервал между курсами
Инфракрасное излучение	С 1 месяца	Через месяц
Лазеротерапия	С 1,5 – 2 лет	Через 2 -3 месяца
Дарсонвализация	С 2 лет	Через 1 - 2 месяца
Ультратонтерапия	С 1 месяца	Через 1 - 2 месяца
Ингаляционная терапия	С первых дней жизни	Через месяц

# Возрастные ограничения применения физиолечения

Метод физиолечения	Возраст	Интервал между курсами
Ультразвуковая терапия	С 2 -3 лет	Через 2-3 месяца
Грязелечение общее	С 14-15лет	Через 5-6 месяцев
Грязелечение местное	С 2-3 лет	Через 2-3 месяца
Минеральные ванны (хлориднонатриевые, Иодобромные)	С 1 месяца	Через месяц
Ванны радоновые, сероводородные	С 5-6 лет	Через 5-6 месяцев

# В зависимости от возраста меняется реактивность ребенка на действие физических факторов:

- ▶ Выбор физического фактора
- ▶ Методика процедуры
- ▶ Дозирование
- ▶ Количество



# Анатомо-физиологические особенности детского организма

- Повышенная возбудимость рецепторов кожи, слизистых, внутренних органов, сосудов
- Особенности строения кожи
- Особенности терморегуляции
- Особенности костной ткани
- Особенности нервно-психических реакций
- Неустойчивость вегетативных реакций

# АФО кожи

## Кожа ребенка:

- ▶ Ранима → чем меньше ребенок (особенно в период новорожденности и у недоношенных детей) предпочитаются дистантные методики: УВЧ, УФ...
- ▶ Обладает высокой электропроводностью и проницаемостью → при контактных методах электролечения под электродами часто возникает более сильная и длительная реакция, иногда – явления раздражения → малая плотность тока, малые дозы и концентрации лекарств, минеральных солей и газов при ЛЭ и бальнеолечении.





# Особенности терморегуляции

- **Несовершенство и неустойчивость терморегуляции:**
  - Перегревание при проведении тепловых процедур (парафин, грязи, индуктотермия, СМВ и др.) → более слабые тепловые дозы используются; не все методы применяются с рождения.
  - Переохлаждение → с осторожностью ванны, души (постепенное понижение температуры).

## АФО костной ткани

- ▶ Высокое содержание воды в костной ткани при меньшем количестве плотных веществ обеспечивает высокую эластичность и глубокое проникновение энергии электромагнитных волн и других факторов. Наибольшей тропностью к костной ткани обладают ДМВ(дециметровая терапия) и СМВ(сантиметровая терапия), что объясняет высокую эффективность применения их при травмах и остеомиелитах у детей.
- ▶ Действие электрического тока распространяется не только на мягкие ткани, но и костную, точнее, надкостницу, в которой также депонируются введенные методом электрофореза, фонофореза лекарственные препараты.

# Нервно-психические особенности

**Функциональные особенности, состояние нервной системы, возрастные и морфологические изменения кожи детского организма обуславливают специфическую ответную реакцию у детей на действие лечебных факторов.**

- ▶ На процедуру следует брать спокойного ребенка в бодрствующем состоянии (исключение – новорожденные)
- ▶ Маленьким детям процедуру проводят в присутствии родителей.
- ▶ Ребенку нужно в доступной форме рассказать об ощущениях, показать переносимость процедур другими детьми.
- ▶ Нередко 1-я процедура «холостая» – без включения тока
- ▶ Процедуру проводят за 30-45 минут до кормления или через час после него.

# Особенности ответных реакций детского организма на действие физических факторов:

- результат лечения возникает раньше, при меньших дозах воздействия и меньшей продолжительности курса лечения из-за повышенной чувствительности ЦНС ребенка, приводящей к диффузным ответным реакциям организма;
- раздражение, возникающее в результате действия лечебных факторов, распространяется по нервным волокнам на соседние сегменты спинного мозга быстрее и шире, чем у взрослых;

- реакция организма на действие физических факторов связана не только с нервно-рефлекторными и вегетативными сдвигами, но и с влиянием измененного метаболизма клеток тканей на ЦНС (у детей обмен веществ характеризуется большой напряженностью и лабильностью, поэтому биологически активные вещества образуются раньше и в большем количестве, чем у взрослого).



# Заключение

Физиотерапия играет важную роль в процессе реабилитации пациента. Она помогает достичь наилучшего эффекта в профилактике и лечении заболеваний при наименьшей нагрузке на организм пациента, используя, в основном, физические методы лечения.

Физиотерапия одна из наиболее важных развивающихся областей клинической медицины. Это объясняется тем, что:

- ▶ Применение физиотерапии снижает частоту побочных эффектов
- ▶ Они безболезненны, доступны, хорошо переносятся больными
- ▶ Развитие физиотерапии обусловлено тесной связью с достижениями в области технических наук, физики и химии.



**Гальванизация** - применение постоянного непрерывного электрического тока низкого напряжения (**30-80 В**) и небольшой силы (до **50 мА**), подводимого к телу больного через контактно наложенные электроды с лечебной целью.

### **Параметры:**

- максимальный ток применяют при гальванизации конечностей (**20-30мА**) и туловища (**15-20мА**)
- на лице не превышает **3-5 мА**
- на слизистых рта и носа – **2-3мА**

**Плотность тока до  $0,1\text{мА}/\text{см}^2$**

# **Основа действия гальванического тока**

- направленное перемещение в тканях и межклеточной жидкости электрически заряженных частиц,**
- поляризационные явления**

ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛОЖЕННОГО К ТКАНЯМ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В НИХ ВОЗНИКАЕТ ТОК ПРОВОДИМОСТИ. ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ (КАТИОНЫ) ДВИЖУТСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ К ОТРИЦАТЕЛЬНОМУ ПОЛЮСУ (КАТОДУ), А ОТРИЦАТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННЫЕ (АНИОНЫ) - К ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННОМУ ПОЛЮСУ (АНОДУ).

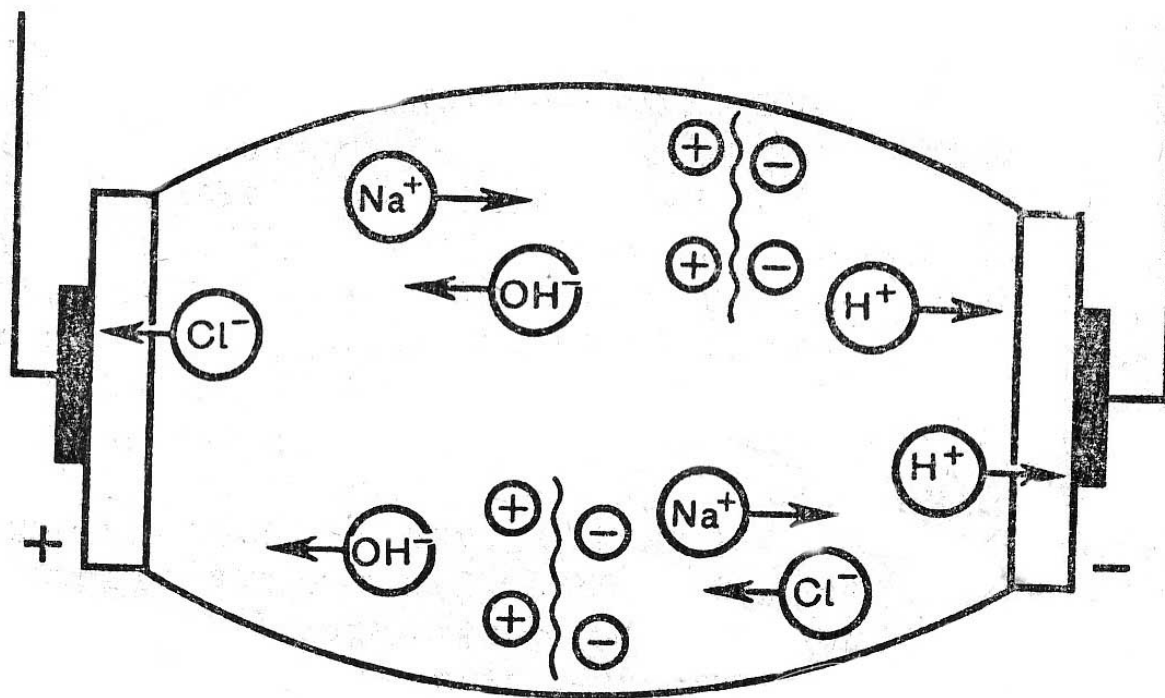


Рис. 1. Схема движения ионов при гальванизации.

Подойдя к металлической пластине электрода, ионы восстанавливают свою наружную электронную оболочку (теряют свой заряд) и превращаются в атомы, обладающие высокой химической активностью (электролиз). Взаимодействуя с водой, эти атомы образуют продукты электролиза. Под анодом образуется кислота ( $\text{HCl}$ ), а под катодом - щелочь ( $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ).

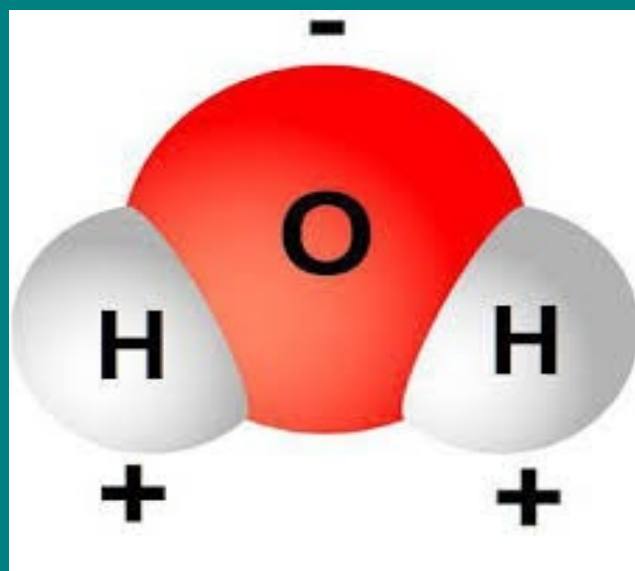
Эти химические процедуры оказывают прижигающее и раздражающее действие на кожу и могут вызвать ожог тела, поэтому при проведении гальванизации под электроды необходимо помещать марлевые прокладки толщиной около 1 см, смоченные водой.



Проникновение гальванического тока в ткани человека и животных зависит от их электропроводности. Кожа (особенно её роговой слой), сухожилия, фасции и кости обладают низкой электропроводностью, вследствие чего постоянный электрический ток в эти ткани не проникает. Жидкости (кровь, моча, лимфа, межклеточная жидкость, слюна, слеза, пот, жёлчь), а также интенсивно кровоснабжаемые ткани (мышцы, печень, селезёнка, почки, язык) обладают высокой электропроводностью, поэтому ток проходит именно по этим средам и тканям. В ткани с хорошей электропроводностью постоянный ток проникает преимущественно через протоки потовых и сальных желёз.



Наряду с перемещением ионов электрический ток изменяет проницаемость биологических мембран и увеличивает пассивный транспорт через них крупных белковых молекул (амфолитов) и других веществ (явление электродиффузии). Кроме того, под действием электрического поля в тканях возникает разнонаправленное движение молекул воды, включенных в гидратные оболочки соответствующих ионов (главным образом, из-за того, что количество молекул воды в гидратных оболочках катионов больше, чем у анионов содержание воды под катодом увеличивается, а под анодом уменьшается (электроосмос)).





# ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

В организме возникают реакции:

- местного
- сегментарного
- генерализованного характера

## **Местные (в коже) и опосредованные нервной системой (генерализованные) эффекты применения гальванизации**

- изменяет возбудимость нервов и мышц;
- уменьшает болевую и тактильную чувствительность;
- активирует функции симпатико-адреналовой и холинергической системы;
- изменяет функции эндокринных желёз;
- увеличивает количество капилляров;
- расширяет артериолы, увеличивает в них скорость кровотока;
- повышает проницаемость сосудистой стенки;
- усиливает лимфообращение;
- увеличивает число митозов;
- улучшает восстановительные процессы, обмен веществ, что способствует регенерации тканей, особенно нервного волокна;
- нормализует секреторную и моторную функции желудка и кишечника.

# Клинические эффекты применения гальванического тока проявляются в следующем

- противовоспалительном, болеутоляющем, седативном (особенно анода), спазмолитическом действии;
- стимуляции деятельности желёз внутренней секреции и процессов регенерации;
- рассасывающем действии;
- усилении секреторной и моторной функции желудочнокишечного тракта (ЖКТ);
- бронхолитическом, гипотензивном действии;
- повышении активности гуморальных факторов неспецифического иммунитета

## Показания к назначению гальванизации:

- заболевания периферической нервной системы инфекционного, травматического или профессионального происхождения;
- отдалённые последствия травматических поражений головного и спинного мозга и мозговых оболочек;
- функциональные заболевания центральной нервной системы (ЦНС) с вегетативными расстройствами и нарушением сна;
- гипертоническая и гипотоническая болезнь I и II стадии;
- атеросклероз в ранних стадиях;
- вазомоторные и трофические расстройства;
- заболевания суставов инфекционного, травматического и обменного происхождения;
- переломы костей и остеомиелит;
- функциональные нарушения со стороны органов системы пищеварения;
- заболевания глаз, кожи, органов уха, горла и носа

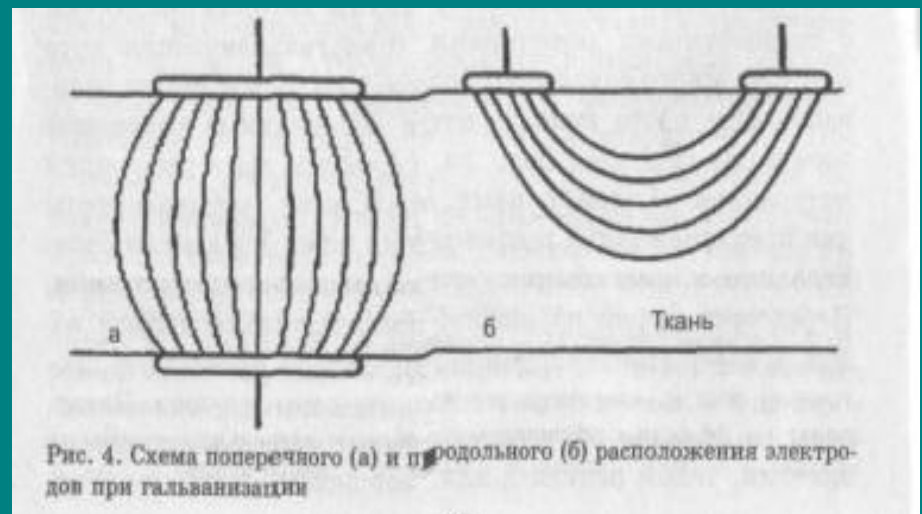
## Основные противопоказания:

- общие противопоказания к физиотерапии;
- острые гнойные воспалительные процессы;
- обширные заболевания кожи;
- расстройства кожной чувствительности;
- индивидуальная непереносимость электрического тока;
- повреждения кожного покрова в области наложения электродов.



# Способы расположения электродов на теле пациента

продольно	поперечно
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Электроды помещают на одной стороне тела</li><li>2. Подвергают воздействию поверхностно расположенные ткани</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Электроды размещают на противоположных участках тела</li><li>2. Воздействию подвергают глубоко расположенные органы и ткани.</li></ol>





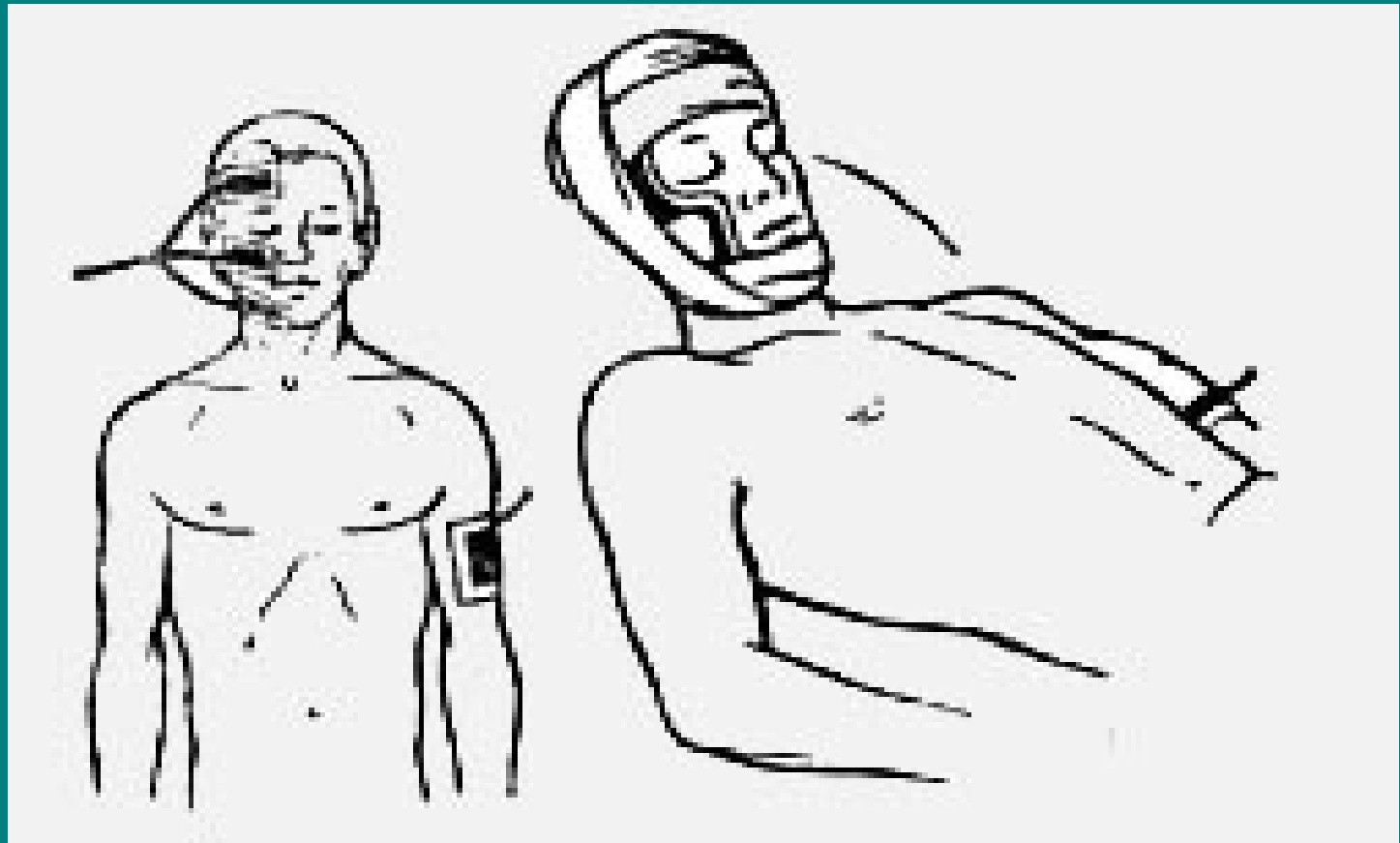
## Дозировка процедуры

Процедуры гальванизации дозируют по силе (или плотности) тока и продолжительности воздействия. Максимально допустимая плотность тока составляет 0,1 мА/см<sup>2</sup>. При местных процедурах сила тока соответствует 0,01-0,08 мА/см<sup>2</sup>, при общих и сегментарных процедурах - 0,01-0,05 мА/см<sup>2</sup>. Интенсивность воздействия рекомендуют регулировать по ощущениям пациента: в норме он испытывает чувство «ползания мурашек», лёгкое покалывание. Появление чувства жжения служит сигналом к снижению плотности подводимого тока.

Продолжительность проводимых процедур - от 15-20 до 30- 40 мин. Курс лечения состоит из 10-20 процедур, проводимых ежедневно или через день.

# Некоторые частные случаи использования гальванического тока

Электрофорез и гальванизация на  
область иннервации тройничного нерва.

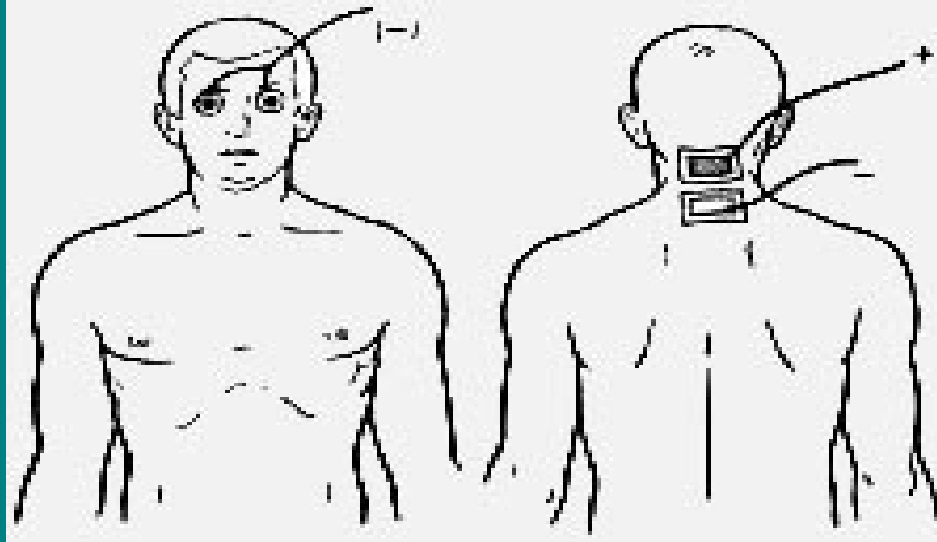


Воздействие на области лица, иннервируемые ветвями тройничного нерва.

Один электрод размером 5x10 см помещают в зоне, иннервируемой пораженной ветвью тройничного нерва (при вовлечении в патологический процесс двух или трех ветвей тройничного нерва на соответствующие зоны помещают 2 или 3 электрода), и соединяют с одной выходной клеммой аппарата (при гальванизации - с положительной); второй электрод, равный по площади первому или сумме площади первых, соединяют со второй клеммой аппарата.

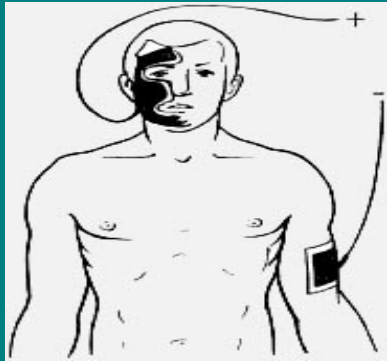
Силу тока устанавливают, исходя из меньших площади или суммы площадей электродов, присоединяемых к одному полюсу аппарата (не более 0,1 мА на 1 см<sup>2</sup>); продолжительность процедур, проводимых ежедневно или через день, 10-20 мин, на курс лечения от 12 до 20 процедур

## Электрофорез и гальванизация при глазнично-затылочном расположении электродов (по Бургиньону).



Два круглых электрода (диаметром около 5 см) помещают на кожу закрытых век и соединяют с одним полюсом аппарата, второй электрод площадью 50 см<sup>2</sup> при подключении к положительному полюсу помещают на шею сзади в области верхних шейных позвонков, при отрицательной его полярности - в области нижних шейных позвонков. Сила тока 1-5 мА, продолжительность процедур, проводимых через день, 10-20 мин; на курс лечения 10-15-20 процедур

## Электрофорез и гальванизация на половину лица.

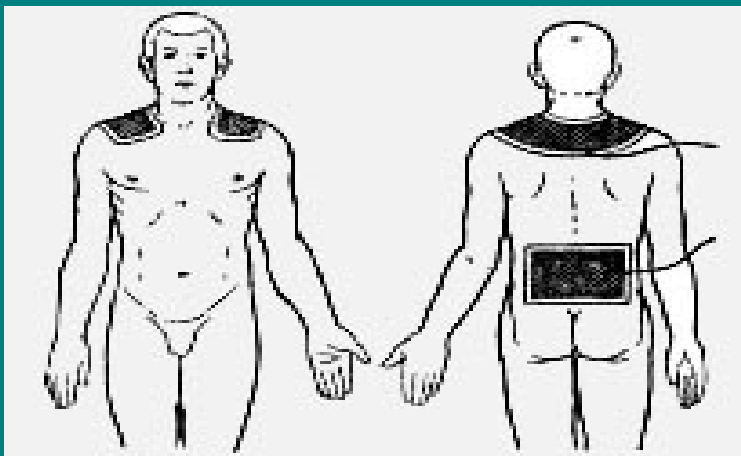


Воздействие на половину лица. Трехлопастный электрод (полумаска Бергонье) площадью 250 см<sup>2</sup> помещают на пораженную сторону лица так, чтобы каждая лопасть плотно прилегала ко лбу, щеке и подбородку, оставляя свободными глаза и рот; второй электрод такой же площади помещают в межлопаточной области или на противоположном плече.

При показаниях в наружный слуховой проход вводят марлевую турунду, пропитанную водой или раствором лекарственного вещества.

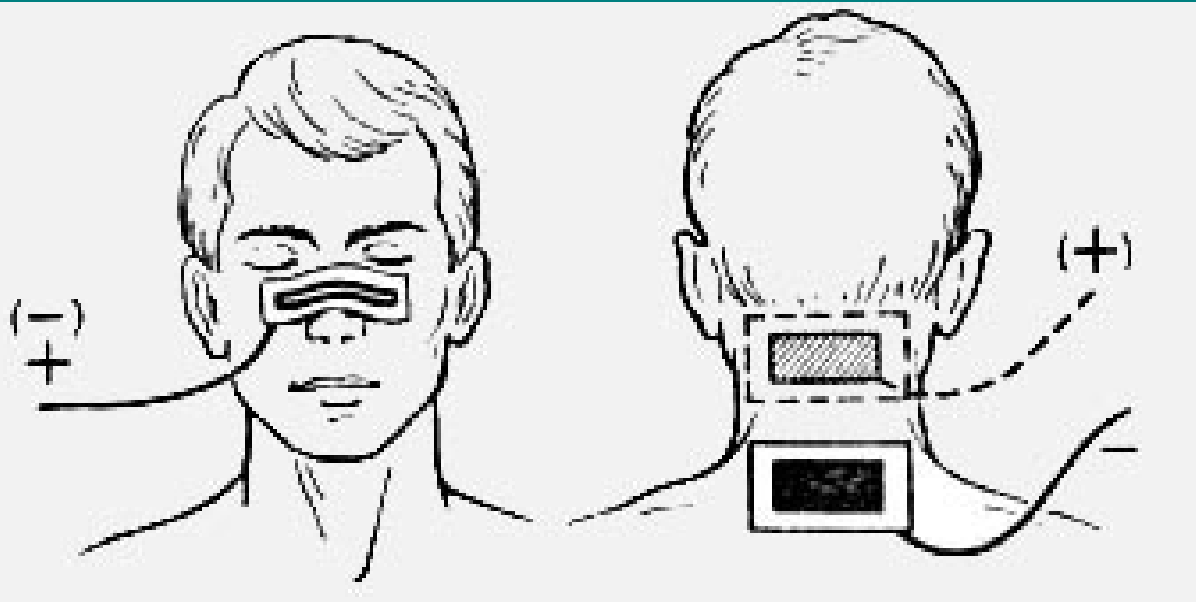
Свободный конец турунды помещают под прокладку лицевого электрода. При необходимости воздействия на обе стороны лица процедуры проводят поочередно на каждую сторону. Сила тока 10-20 мА, продолжительность процедур, проводимых ежедневно или через день, 10-20 мин; на курс лечения 15-20 процедур.

## Электрофорез и гальванизация на воротниковую зону (по А. Е. Щербаку).



Воздействие на воротниковую зону (по А. Е. Щербаку). Электрод в форме шалового воротника помещают на верхнюю часть спины так, чтобы его концы покрыли надплечья и ключицы до второго межреберного промежутка спереди. Второй электрод площадью 300-400 см<sup>2</sup> располагают в пояснично-крестцовой области. Воротниковый электрод при воздействии постоянным током соединяют с положительной клеммой аппарата. Через каждую процедуру длительность воздействия увеличивают на 2 мин, а силу тока - на 2 мА: начиная с 6 мин и 6 мА, доводят их до 16 мин и 16 мА, с 11-й процедуры длительность процедур и силу тока не изменяют; на курс лечения 15-20 процедур

## Электрофорез и гальванизация на область гайморовых полостей.



Один электрод размером 3,5x17 см размещают на поверхности носа и проекции гайморовых полостей; второй электрод размером 7x10 см располагают на задней поверхности шеи в области верхних шейных позвонков, если он соединен с положительным полюсом, или в области нижних шейных позвонков, если он соединен с катодом. Сила тока 3-6 мА; продолжительность воздействий, проводимых ежедневно или через день, 10-20 мин; на курс лечения 8-15 процедур



# Лекарственный электрофорез

Лекарственный электрофорез - сложный лечебный комплекс сочетанного влияния на организм постоянного тока и частиц лекарственных веществ, введённых через неповреждённую кожу или слизистые оболочки. Лечебное действие лекарственного электрофореза основано на взаимодействии тока с тканями и на специфических реакциях организма, сочетающихся с фармакологическим действием лекарственного вещества. Основными путями проникновения лекарственных веществ в ткани служат выводные протоки потовых и сальных желёз



# Методики проведения

- классическая (чрезкожная)
- внутриполостная
- глазная
- внутритканевая
- 4-х камерная ванна
- электрофорез на биоактивные точки
- пролонгированный (до 24-72 часов) и лабильный (с подвижным электродом)

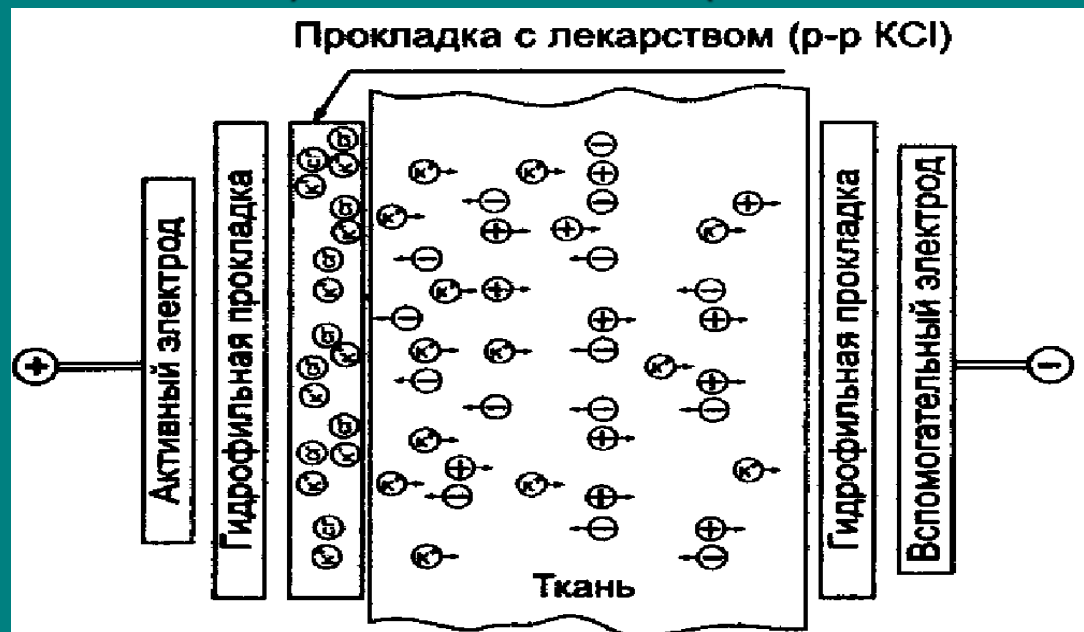
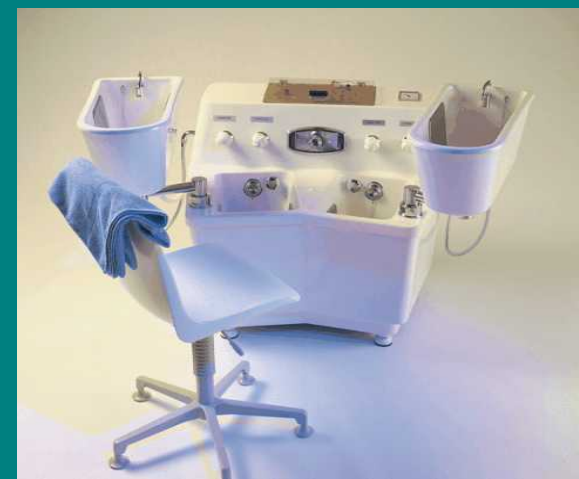


Рис. 9. Схема электрофореза ионов калия из раствора калия хлорида

# Особенности и преимущества введения лекарственного вещества с помощью электрофореза

- Лекарственное вещество действует на фоне электрохимического режима клеток и тканей, изменённого под влиянием постоянного тока;
- Возможно введение в организм ионов или отдельных ингредиентов лекарственных веществ (в ионной форме лекарства проявляют максимальную активность);
- Возможно создание кожного депо ионов с их последующим медленным поступлением в организм (от 1-3 до 12-15 дней);
- Возможно создание максимальной концентрации лекарственного вещества непосредственно в патологическом очаге (при нарушениях кровообращения в виде капиллярного стаза, тромбоза сосудов и инфильтрации);

- лекарственные вещества, вводимые с помощью постоянного тока, значительно реже вызывают побочные реакции.
- введение противоположно заряженных ионов лекарственных веществ с разных полюсов;
- отсутствует раздражающее действие на слизистые оболочки ЖКТ;
- исключено введение растворителя, неизбежно попадающего в организм при инъекции лекарств



# Факторы влияющие на количество введенного в организм при электрофорезе вещества

- свойства лекарственного вещества:
- размер;
- полярность;
- растворимость;
- Параметры растворителя:
- тип;
- концентрация;
- pH;
- чистота препарата;

## **условия проведения процедуры:**

сила и вид электрического тока;

длительность воздействия;

область проведения процедуры;

исходное функциональное состояние организма;

возраст пациента;

применение других лечебных методов.





# Импульсная электротерапия

*в основе импульсной терапии  
лежит использование с лечебно-  
профилактическими целями  
прерывистых (импульсных)  
токов*

**Импульсные токи отличаются:**

- формой импульса;
- частотой импульса;
- длительностью импульса;
- направлением модуляции;
- характером модуляции





# Основные преимущества импульсных методик физиотерапии:

- избирательность действия;
- возможность более глубокого воздействия;
- специфичность;
- отсутствие быстрого привыкания тканей к физическому фактору;
- терапевтическое воздействие при наименьшей нагрузке на организм.

импульсные методики воздействия физическими факторами - наиболее адекватные раздражители для организма, и при нарушенных функциях их терапевтическое воздействие наиболее эффективно

## **Физико-химическая сущность метода:**

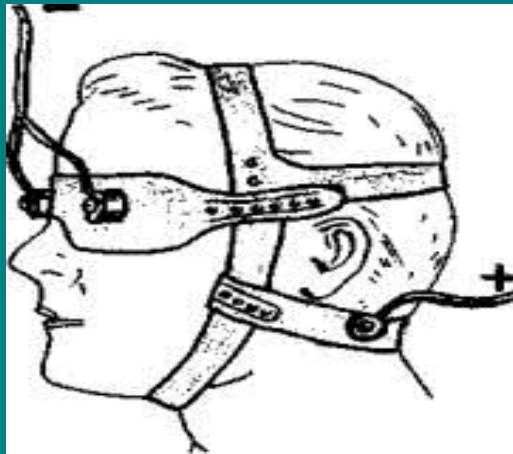
- ритмическое перемещение и накопление на мембранах заряженных частиц.

## **Биологические эффекты**

- стимуляция сократительной активности мышц;
- антиспастическое действие;
- болеутоляющее действие;
- трофико-регенераторное действие;
- сосудорасширяющее действие

# Электросонотерапия

Электросон - метод нейротропного нефармакологического воздействия на ЦНС постоянным импульсным током прямоугольной конфигурации, низкой частоты (1-160 Гц) и малой силы (10 мА). метод отличается безвредностью, отсутствием токсического действия, аллергических реакций, привыкания и кумуляции.



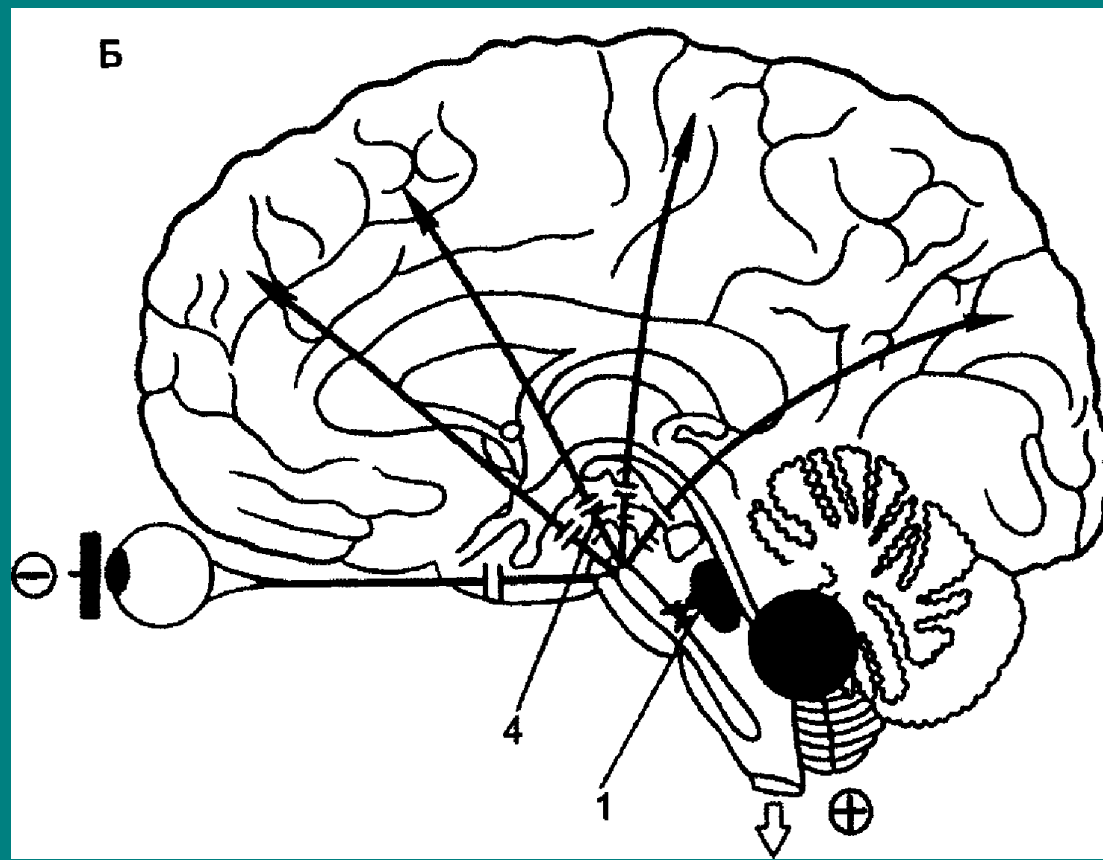
# Теоретическое обоснование развивающихся эффектов электросна

❖ считается, что механизм действия электросна основан на непосредственном воздействии тока на структуры головного мозга. импульсный ток, проникая в мозг через отверстия глазниц, распространяется по сосудистым и ликворным пространствам и достигает чувствительных ядер черепных нервов, гипофиза, гипоталамуса, ретикулярной формации и других структур

Рефлекторный механизм действия электросна связан с воздействием импульсов постоянного тока малой силы на рецепторы рефлексогенной зоны: кожи глазниц и верхнего века. По рефлекторной дуге раздражение передаётся в подкорковые образования, кору головного мозга, вызывая эффект охранительного торможения. В механизме лечебного действия электросна существенную роль играет способность нервных клеток мозга усваивать определённый ритм импульсного тока.

Воздействуя на структуры лимбической системы, электросон восстанавливает нарушения эмоционального, вегетативного и гуморального равновесия в организме. Таким образом, механизм действия складывается из прямого и рефлекторного влияния импульсов тока на кору головного мозга и подкорковые образования

Импульсный ток - слабый раздражитель, оказывающий монотонное ритмическое воздействие на такие структуры головного мозга, как гипоталамус и ретикулярная формация. Синхронизация импульсов с биоритмами ЦНС вызывает торможение последней и ведёт к наступлению сна. Электросон оказывает болеутоляющее, гипотензивное действие, обладает седативным и трофическим эффектом



# Фазы электросна

- Торможения - связанная со стимуляцией импульсным током подкорковых образований и проявляющаяся дремотой, сонливостью, сном, урежением пульса, дыхания, снижением артериального давления и биоэлектрической активности мозга;
- растормаживания - связанная с повышением функциональной активности мозга, систем саморегуляции и проявляющаяся повышенной работоспособностью и улучшением настроения





# Показания для проведения электросна

- невротозы;
- гипертоническая болезнь;
- ИБС (коронарная недостаточность I степени);
- облитерирующие заболевания сосудов конечностей;
- атеросклероз сосудов головного мозга в начальном периоде;
- бронхиальная астма;
- язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки;
- ревматоидный артрит при наличии неврастении или психастении;
- болевой синдром;
- фантомные боли;
- посттравматическая энцефалопатия (при отсутствии арахноидита);
- шизофрения в период астенизации после активного медикаментозного лечения;

# Показания для проведения электросна

- диэнцефальный синдром;
- нейродермит;
- энурез;
- токсикозы беременности;
- подготовка беременных к родам;
- нарушение менструальной функции;
- предменструальный и климактерический синдром;
- метеотропные реакции;
- логоневроз;
- стрессовые состояния и длительное эмоциональное напряжение

# Противопоказания для проведения электросна

- общие противопоказания к физиотерапии;
- непереносимость тока;
- воспалительные и дистрофические заболевания глаз;
- отслойка сетчатки;
- высокая степень близорукости;
- экзема;
- дерматит кожи лица;
- истерия;
- посттравматический арахноидит;
- наличие металлических предметов в тканях мозга и глазного яблока

# Транскраниальная электроаналгезия

Транскраниальная электроаналгезия - метод нейротропной терапии, основанный на воздействии на ЦНС импульсными токами прямоугольной конфигурации с частотой 60- 2000 Гц с переменной и постоянной скважностью.

В основе лечебного действия лежит избирательное возбуждение импульсными токами низкой частоты эндогенной опиоидной системы ствола головного мозга. Импульсные токи изменяют биоэлектрическую активность головного мозга, что приводит к изменению деятельности сосудодвигательного центра и проявляется нормализацией системной гемодинамики. Кроме того, выброс в кровь эндогенных опиодных пептидов активирует регенераторнорепаративные процессы в очаге воспаления

# Частота-зависимые эффекты транскраниальной аналгезии

- **200-300 Гц**- седативное действие;
- **800-900 Гц** – транквилизирующее действие;
- **> 1000 Гц** – обезболивающее действие

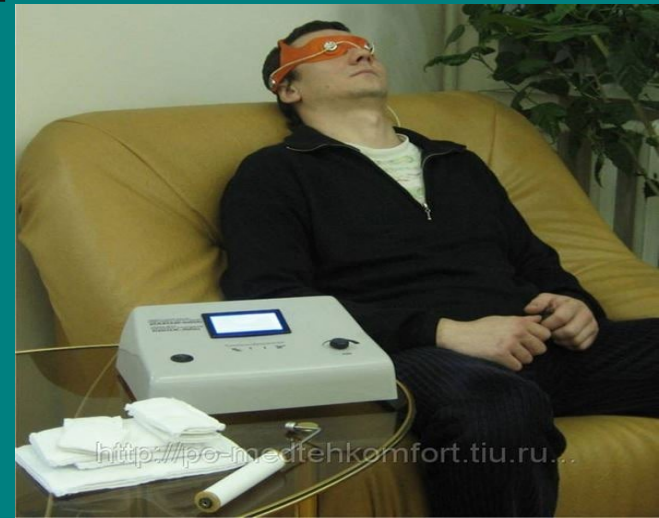


# Показания

- невралгии черепных нервов;
- боли, обусловленные вертеброгенной патологией;
- фантомные боли;
- вегетодистония;
- ИБС;
- стенокардия напряжения I и II функционального класса;
- язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки;
- неврастения;
- нейродермит;
- переутомление;
- алкогольный абстинентный синдром;
- нарушение сна;
- метеопатические реакции

# Противопоказания:

- общие противопоказания к физиотерапии;
- непереносимость тока;
- острые боли висцерального происхождения (приступ стенокардии, инфаркт миокарда, почечная колика, роды);
- закрытые травмы головного мозга;
- диэнцефальный синдром;
- таламический синдром;
- нарушение ритма сердца;
- повреждение кожи в местах наложения электродов





# Диадинамотерапия

Диадинамотерапия (ДДТ) - метод электролечения, основанный на воздействии низкочастотным импульсным током постоянного направления полусинусоидальной формы с экспоненциальным задним фронтом частотой 50 и 100 Гц в различных комбинациях



## Для ДДТ наиболее характерен обезболивающий эффект.

Анальгетический эффект ДДТ обусловлен процессами, развивающимися на уровне спинного и головного мозга. Раздражение ритмическим импульсным током большого количества нервных окончаний ведёт к появлению ритмически упорядоченного потока афферентных импульсов. Этот поток блокирует прохождение болевых импульсов на уровне желатинозной субстанции спинного мозга. Обезболивающему действию ДДТ способствуют также рефлекторное возбуждение эндорфинных систем спинного мозга, резорбция отёков и уменьшение сдавления нервных стволов, нормализация трофических процессов и кровообращения, устранение гипоксии в тканях



Под влиянием ДДТ нормализуется тонус магистральных сосудов и улучшается коллатеральное кровообращение. ДДТ влияет на функции желудка (секреторная, экскреторная и моторная), улучшает секреторную функцию поджелудочной железы, стимулирует продукцию глюкокортикоидов корой надпочечников

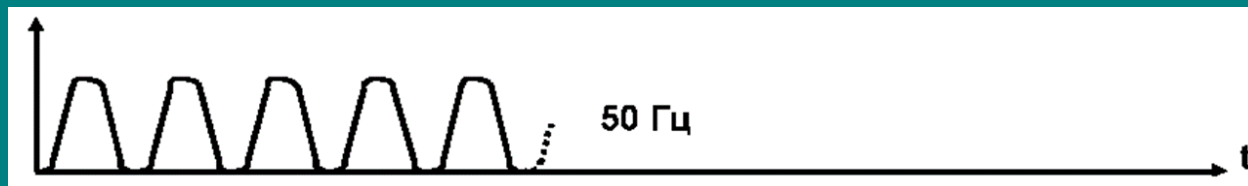


# Виды ДДТ

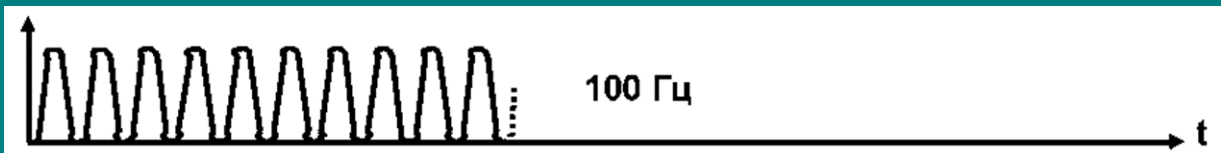
Диадинамические токи получают путём одно- и двухполупериодного выпрямления переменного сетевого тока частотой 50 Гц. Чтобы уменьшить адаптацию к воздействиям и повысить эффективность лечения, предложено несколько разновидностей тока, представляющих последовательное чередование токов частотой 50 и 100 Гц или чередование последних с паузами.

## Однополупериодный непрерывный (ОН)

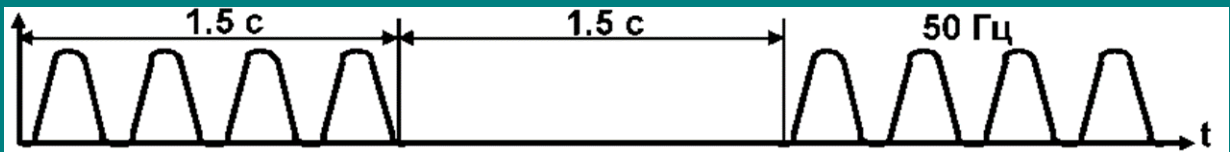
полусинусоидальный ток частотой 50 Гц обладает выраженным раздражающим и миостимулирующим свойством, вплоть до тетанического сокращения мышц; вызывает крупную неприятную вибрацию



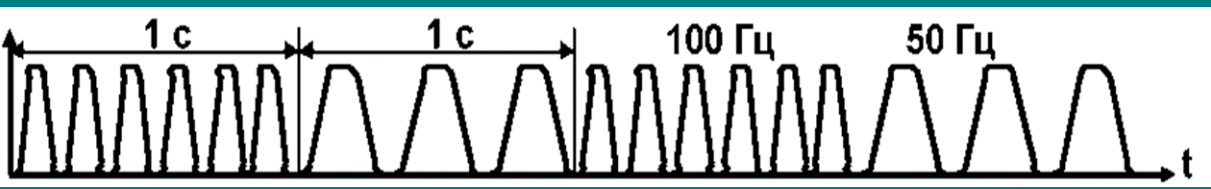
**Двухполупериодный непрерывный (ДН)** полусинусоидальный ток частотой 100 Гц обладает выраженным анальгетическим и вазоактивным свойством, вызывает фибриллярные подёргивания мышц, мелкую разлитую вибрацию



**Однополупериодный ритмический (ОР)** ток, посылки которого чередуют с паузами равной длительности (1,5 с), оказывает наиболее выраженное миостимулирующее действие во время посылок тока, сочетающееся с периодом полного расслабления мышц во время паузы.



**Ток, модулированный коротким периодом (КП)**, - последовательное сочетание токов ОН и ДН, следующих равными посылками (1,5 с). Чередование существенно уменьшает адаптацию к воздействию. Этот ток сначала оказывает нейростимулирующее действие, а через 1-2 мин - анальгетический эффект; вызывает у пациента ощущение чередования крупной и мягкой нежной вибрации.



**Ток, модулированный длинным периодом (ДП)**, - одновременное сочетание посылок тока ОН длительностью 4 с и тока ДН длительностью 8 с. Нейромиостимулирующее действие таких токов уменьшается, но плавно нарастают анальгетический, сосудорасширяющий и трофический эффекты. Ощущения пациента аналогичны таковым при предыдущем режиме воздействия.

**Однополупериодный волновой (ОВ) ток** - серия импульсов однополупериодного тока с амплитудой, нарастающей от нуля до максимального значения в течение 2 с, сохраняющейся на этом уровне 4 с, а затем в течение 2 с уменьшающейся до нуля. Общая продолжительность посылки импульса 8 с, длительность всего периода - 12 с.

**Двухполупериодный волновой (ДВ) ток** - серия импульсов двухполупериодного тока с амплитудой, изменяющейся так же, как у тока ОВ. Общая продолжительность периода тоже составляет 12 с.



# Показания для проведения ДДТ

- неврологические проявления остеохондроза позвоночника с болевыми синдромами (люмбаго, радикулит, корешковый синдром), двигательными и сосудисто-трофическими нарушениями;
- невралгии, мигрень;
- заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата, миозиты, артрозы, периартриты;
- заболевания органов пищеварения (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, панкреатит);
- хронические воспалительные заболевания придатков матки;
- гипертоническая болезнь в начальных стадиях.



# Противопоказания для проведения ДДТ

- непереносимость тока;
- общие противопоказания к физиотерапии;
- острые воспалительные процессы (гнойные);
- тромбофлебит;
- нефиксированные переломы;
- вывихи;
- кровоизлияния в полости и ткани;
- разрывы мышц и связок.

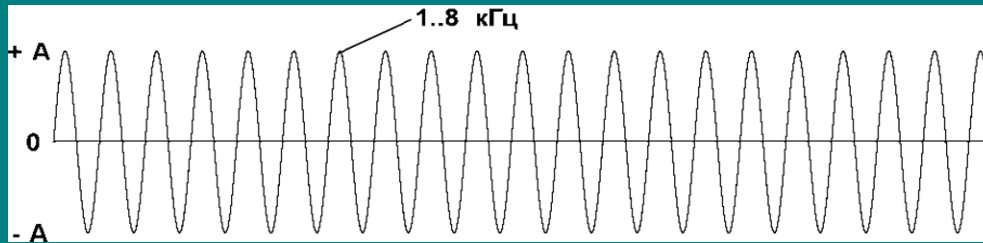
# АМПЛИПУЛЬСТЕРАПИЯ

Амплипульстерапия была разработана и внедрена в клиническую практику в СССР В.Г.Ясногородским в 60-70-х годах XX века. В названии данного метода физического лечения отражена основная характеристика применяемого физического фактора – низкочастотная **пульсация амплитуды** переменного синусоидального тока. В классификации лечебных физических факторов метод амплипульстерапии занимает промежуточное положение между токами низкой и средней частоты.

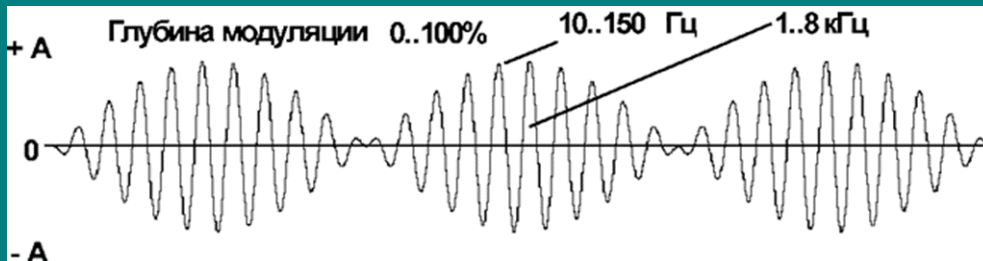
Амплипульстерапия - метод электролечения, основанный на воздействии переменными синусоидальными токами частотой 5000 Гц, модулированными низкими частотами в диапазоне 10-150 Гц. Глубина и амплитуда модуляции изменяется в пределах частот биопотенциалов нервных и мышечных клеток. В результате модуляции образуются серии импульсов тока, отделённые друг от друга промежутками с нулевой амплитудой.

# Роды работы амплипульстерапии

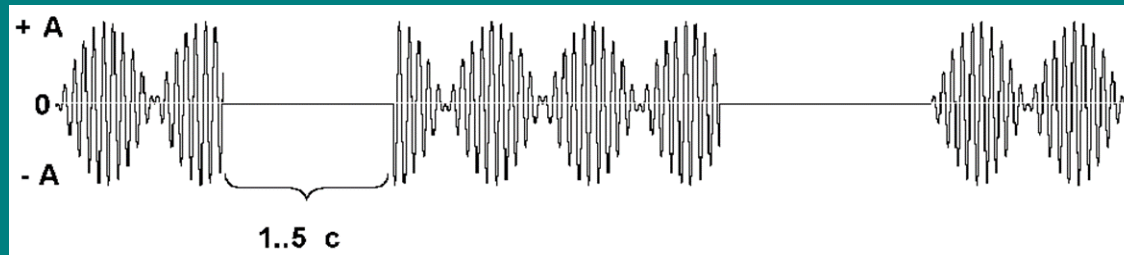
## Немодулированный синусоидальный сигнал



Первый род работы (I PP, постоянная модуляция, ПМ) - модуляция тока основной (несущей) частоты токами фиксированной частоты (в диапазоне 10-150 Гц) и глубины модуляции. Сила возбуждающего эффекта нарастает с уменьшением частоты модуляции и увеличением её глубины.

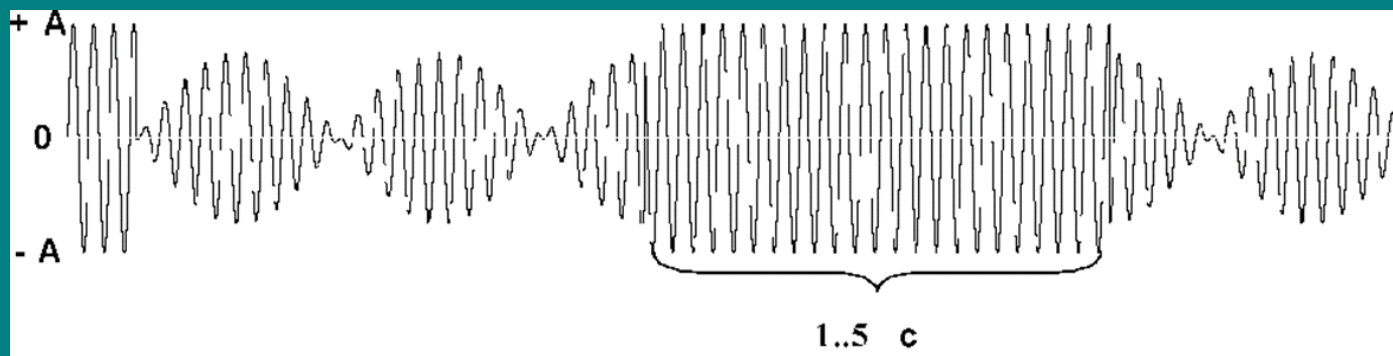


**Второй род работы (II РР, посылки-паузы, ПП)** - сочетание посылок тока несущей частоты, модулированных определённой частотой, с паузами. Продолжительность посылок тока и пауз варьирует в пределах 1-6 с. Этот режим обеспечивает выраженную контрастность воздействия СМТ на фоне пауз и обладает наиболее выраженным нейромистимулирующим свойством.

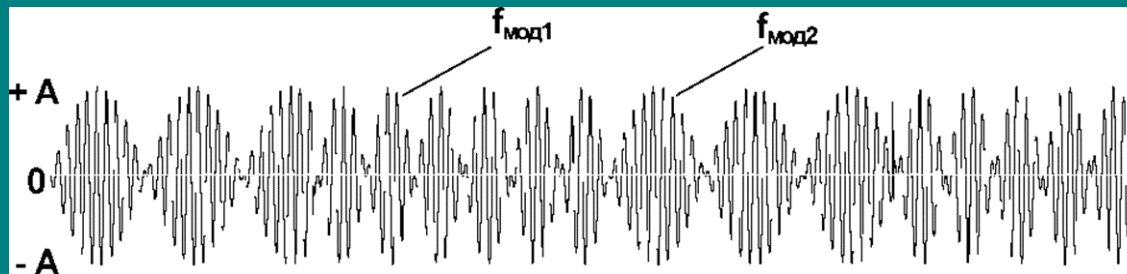


Применяется: при частоте модуляции 50-70 Гц для электростимуляции произвольной (скелетной) мускулатуры, при частоте модуляции 10-30 Гц для электростимуляции гладкой мускулатуры.

Третий род работы (III РР, посылки-несущая частота, ПН) - сочетание посылок тока, модулированного определённой частотой, с посылками немодулированного тока с частотой 5 кГц. Продолжительность посылок тока варьирует в пределах 1-6 с. Стимулирующее действие СМТ при таком сочетании выражено меньше, чем при II РР, но начинает проявляться анальгетический эффект.



Четвёртый род работы (IV РР, перемещающиеся частоты, ПЧ) - чередование посылок тока с разными частотами модуляции: в одной из посылок частота модуляции постоянна (150 Гц), в другой - частоту модуляции выбирают из диапазона 10-150 Гц. В этом случае СМТ дают наибольший анальгетический эффект, возрастающий при уменьшении разности между частотой 150 Гц и избранной частотой модуляции.



Наиболее часто применяют для получения обезболивающего эффекта или воздействия на трофические процессы.

Пятый род работы (V PP, перемежающиеся частоты-пауза, ПЧП) - сочетание чередующихся посылок тока с различными частотами модуляции в диапазоне 10-150 Гц и пауз между ними. Такой режим обеспечивает слабо выраженную контрастность воздействия СМТ на фоне пауз и обладает мягким нейростимулирующим и трофическим действием

# Биологические эффекты амплипульстерапии

Действие СМТ многообразно. Амплипульстерапия оказывает выраженное анальгетическое действие. Его механизмы те же, что и при ДДТ, однако вследствие слабой адаптации к СМТ для них характерны более эффективная блокада проведения болевых импульсов и более стойкая доминанта. СМТ также оказывает ганглиоблокирующее действие, что объясняет их болеутоляющий эффект при симпаталгиях. Кроме того, амплипульстерапия ведёт к нормализации центральной и периферической гемодинамики, улучшает кровоснабжение тканей, повышает тонус мозговых, спинальных и периферических артерий. Указанный эффект развивается рефлекторно вследствие возбуждающего влияния тока на чувствительные и вегетативные нервные волокна, а также в результате притока крови к мышцам, сокращающимся под действием СМТ. Наряду с возрастающим притоком крови в области воздействия усиливаются венозный отток от неё, а также лимфоотток. В зависимости от применяемой методики можно добиться усиления кровообращения в любых органах и тканях



# Показания для проведения амплипульстерапии

- ✓ заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (невралгии, корешковые боли различного уровня, нейромиозиты);
- ✓ заболевания нервной системы с двигательными нарушениями в виде центральных и периферических парезов;
- ✓ заболевания вегетативного отдела нервной системы с нейротрофическими и сосудистыми расстройствами;
- ✓ атеросклеротическая облитерация сосудов конечностей, хронический лимфостаз ног, посттравматическая отёчность и болевой синдром;
- ✓ гипертоническая болезнь I, IIА и IIБ стадии;
- ✓ ИБС I и II функционального класса;
- ✓ заболевания органов дыхания (хронический бронхит, затяжные обострения хронической пневмонии, бронхиальная астма лёгкой и средней степени тяжести);
- ✓ заболевания органов пищеварения (хронический гастрит с секреторной недостаточностью, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в фазе обострения и неполной ремиссии, функциональные расстройства поджелудочной железы, гипотонические и гипокинетические расстройства желчевыводящих путей и жёлчного пузыря при отсутствии камней, дискинетический запор, рефлюкс-эзофагит);
- ✓ сахарный диабет;
- ✓ ревматоидный артрит с минимальной и средней степенью активности процесса, артрозы и др.

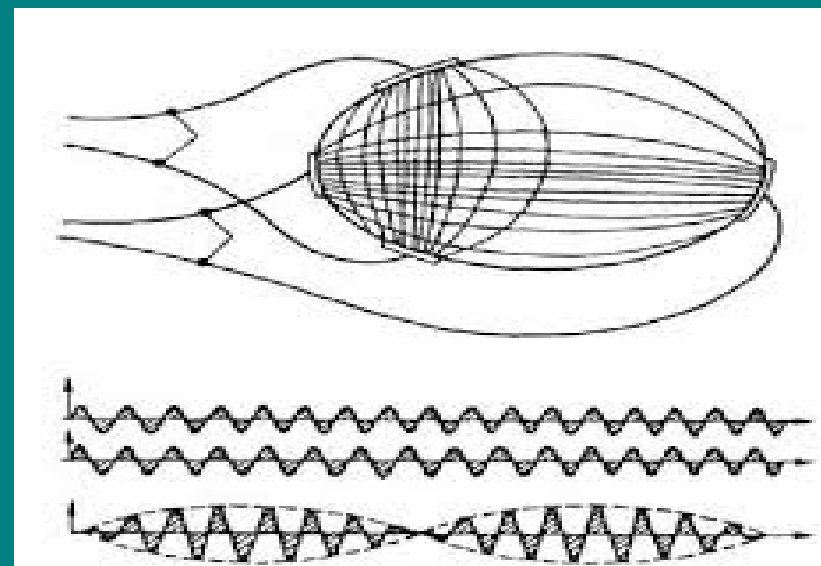
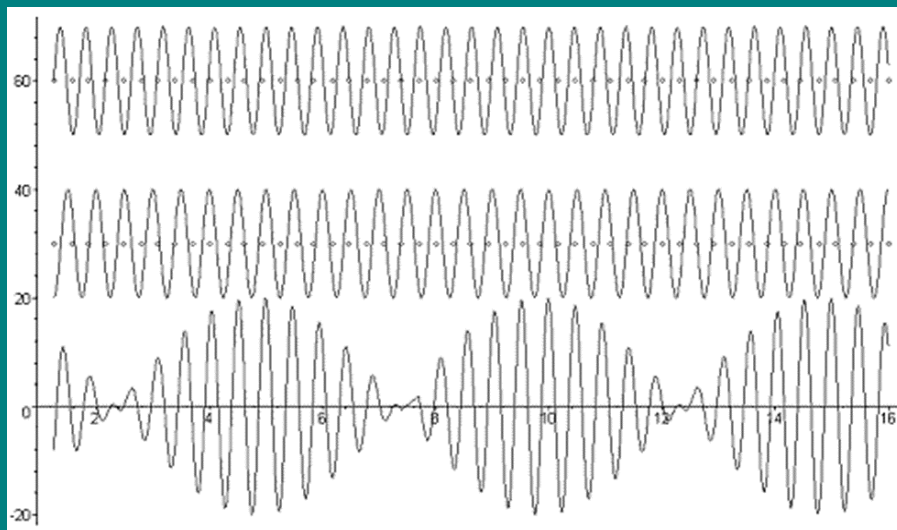
# Противопоказания для проведения амплипульстерапии

- непереносимость тока;
- общие противопоказания к физиотерапии;
- нефиксированные переломы костей;
- свежий гемартроз;
- желчнокаменная болезнь.



# Интерференцтерапия

Интерференцтерапия - метод лечебного использования интерференционных токов. Данные токи не вводят в организм извне - они формируются эндогенно внутри органов и тканей в результате наложения (интерференции) двух синусоидальных токов средней частоты. Один из этих токов вводят в организм с постоянной частотой (например, 5000 Гц), частота другого варьирует в диапазоне 4900-5000 Гц. Частота возникающего эндогенного тока (ток Немека) точно соответствует разнице между обоими перекрещивающимися токами, т.е. может варьировать между 1 и 100 Гц.



# Биологические эффекты интерференц-терапии

- усиление периферического кровообращения;
- усиление обмена веществ (трофико-регенераторное действие) ;
- противовоспалительный эффект;
- бактерицидное (бактериостатическое) действие;
- обезболивающее действие;
- стимуляция нервно-мышечного аппарата.



# Показания для проведения интерференцтерапии

- различные болевые синдромы, связанные с перераздражением проводников болевой чувствительности и вегетативных волокон (вегеталгии, радикулопатии, невралгии);
- заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата (ушибы, разрывы связок, переломы костей после иммобилизации костных отломков);
- дегенеративно-дистрофические заболевания суставов (шейный и поясничный остеохондроз с корешковым и рефлекторно-тоническим синдромом, плечелопаточный периартроз);
- заболевания органов пищеварения (гастрит, дискинезия органов пищеварения);
- воспалительные заболевания органов малого таза (аднексит, параметрит);
- энурез;
- гипертоническая болезнь I-II стадии;
- болезнь Рейно;
- облитерирующий эндартериит

# Противопоказания для проведения интерференцтерапии

- непереносимость тока;
- общие противопоказания к физиотерапии;
- острые воспалительные процессы и инфекционные заболевания;
- свежие гемартрозы и внутрисуставные переломы;
- переломы с неиммобилизованными костными отломками;
- желчнокаменная и мочекаменная болезнь;
- тромбофлебит и флеботромбоз;
- травматический арахноидит с ликвородинамическими нарушениями;
- глаукома;
- рассеянный склероз;
- беременность (область плода).

# Флюктуоризация

Флюктуоризация - метод электролечения, основанный на применении переменного тока малой силы ( $3 \text{ мА/см}^2$ ) и низкого напряжения (до 100 В) со спонтанно изменяющейся частотой в диапазоне 100-2000 Гц и амплитудой



# Биологические эффекты флюктуоризации

- анальгетический (обезболивающий);
- противовоспалительный;
- местный миостимулирующий (повышается функциональное состояние мышечных тканей);
- трофико-регенераторный (усиливается обеспечение тканей питательными веществами, что способствует их ускоренному восстановлению)

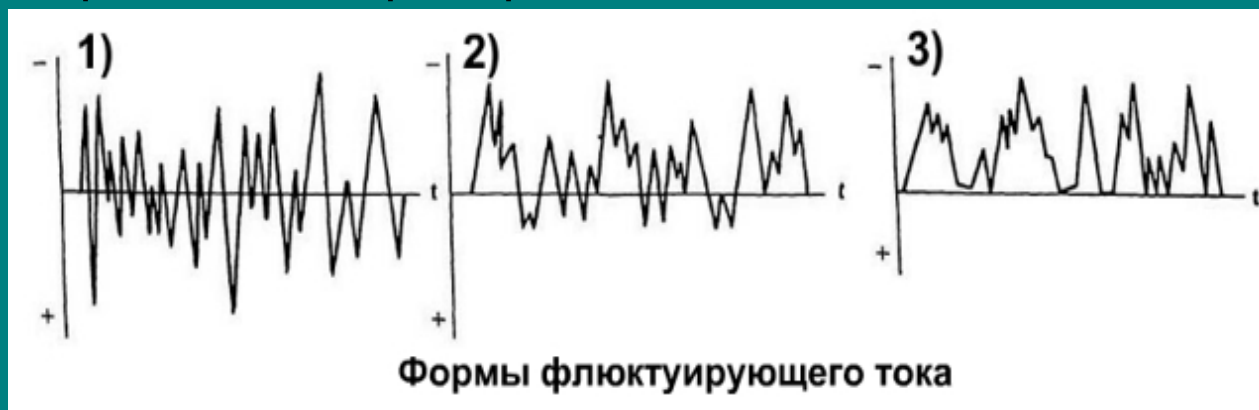


# Формы флюктуирующего тока

**1. Двухполярный переменный симметричный ток**, в котором положительные и отрицательные значения равны. Меняется только амплитуда и частота импульсов. Форма №1 обеспечивает самое мягкое воздействие на ткани, поскольку разнополярные импульсы сглаживают друг друга.

**2. Двухполярный несимметричный ток**, смещенный в сторону минусовой полярности. Из-за чередования последних раздражающий эффект 2-ой формы проявляется сильнее, чем 1-ой.

**3. Выпрямленный с отрицательной полярностью ток**. Используется преимущественно для ввода в ткани лекарственных препаратов.



# Характеристики флюктуирующих токов

- Напряжение варьируется в диапазоне 0-100 В, частота — 100-2000 Гц, плотность – 0-3 мА/см<sup>2</sup>.
- В зависимости от плотности тока, выраженной в мА/см<sup>2</sup>, флюктуирующие электрические сигналы подразделяют на малые (0,1-1,0), средние (1,0-2,0) и высокие (2,0-3,0).
- Наиболее выраженный противовоспалительный эффект достигается при средней плотности тока

# Методика проведения флюктуоризации

Процедуры флюктуоризации проводят при контактном наложении электродов. Один электрод (меньшей площади) располагают в области проекции патологического очага, второй (площадью до 80 см<sup>2</sup>) - на противоположной поверхности тела. Возможно также продольное расположение электродов. При дозировании тока учитывают субъективные ощущения больного и объективные показатели:

- при слабоинтенсивном воздействии (плотность тока менее 1 мА/см<sup>2</sup>) пациент ощущает лёгкую вибрацию и покалывание;
- воздействие средней интенсивности (плотность тока до 2 мА/см<sup>2</sup>) вызывает слабые подёргивания поверхностных мышц;
- при высокой интенсивности (плотность тока до 3 мА/см<sup>2</sup>) у пациента возникают выраженные подёргивания мышц в зоне воздействия.

Продолжительность процедур составляет от 7 до 20 мин. На курс лечения назначают от 3 до 15 процедур, проводимых ежедневно или через день

# Показания для проведения флюктуоризации

- заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (например, невралгия, остеохондроз с корешковым и рефлекторно-тоническим синдромом, нейромиозит);
- стоматологические заболевания и боли после экстракции зубов;
- острые и хронические воспалительные заболевания поверхностных тканей, в том числе гнойные (абсцесс, флегмона, пародонтоз).



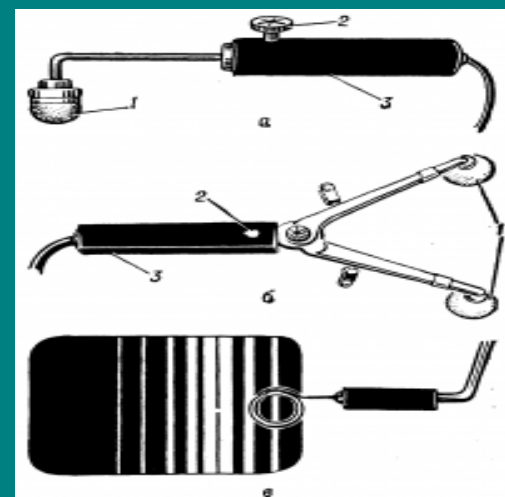
# Противопоказания для проведения флюктуоризации

- непереносимость тока;
- общие противопоказания к физиотерапии;
- острые инфекционные заболевания;
- тромбооблитерирующие заболевания;
- вибрационная болезнь;
- синдром Меньера

# Электродиагностика и электростимуляция

## Классическая электродиагностика

позволяет определить порог возбудимости нерва и мышцы на тетанизирующий (переменный ток 5000 Гц с частотой модуляции 100 Гц) или неофарадический (однополупериодный ток частотой 50 Гц) и гальванический ток, оценить количественные и качественные характеристики сократительной функции мышцы. При нормальной электровозбудимости на тетанизирующий ток мышца отвечает сильным, тетаническим сокращением в течение всего времени прохождения тока, а на раздражение гальваническим током в момент замыкания и размыкания электрической цепи возникает быстрая реакция сокращения мышцы.



# Некоторые законы и понятия на которых базируется метод классической электродиагностики

- закон силы;
- закон «все или ничего»;
- закон аккомодации (Дюбуа-Реймона);
- закон силы-времени (силы-длительности);
- закон полярного действия постоянного тока;
- закон физиологического электротона.

Минимальная величина тока, способная вызвать возбуждение при неограниченно длительном его действии, называется реобазой. Время, в течение которого действует раздражитель, равный реобазе, и вызывает возбуждение, называется полезным временем

Закон полярного действия постоянного тока Э. Пфлюгера – А. Бреннера: при замыкании тока возбуждение возникает под катодом, а при размыкании - под анодом.

В норме полярная формула Пфлюгера-Бреннера выглядит следующим образом:

**КЗС** > **АЗС** > **АРС** > **КРС**

Двигательная точка нерва – это область его кожной проекции в месте наиболее поверхностного расположения, где нерв доступен исследованию.

Двигательная точка мышцы – это проекция зоны внедрения и разветвления нервных волокон в мышцу, что определяет ее высокую возбудимость.

Таблицы с указанием типичного расположения двигательных точек, в которых сокращение мышц происходит при наименьшей реобазе, составил Р. Эрб на основании специальных исследований, поэтому двигательные точки обозначают часто как точки Эрба. Эти таблицы являются ориентиром для врача-физиотерапевта при проведении КЭД



# Принцип проведения КЭД

В норме при подаче гальванического тока на нерв или мышцу в момент замыкания или размыкания тока возникает быстрое молниеносное сокращение. При подаче ГТ в постоянном режиме мышца остается в покое, несмотря на продолжающееся действие тока.

При подаче ТТ возникает тетаническое слитное сокращение, которое продолжается в течение всего периода прохождения тока.

Мышечная ткань, иннервация которой не нарушена, обладает высокой функциональной лабильностью. Поэтому она в состоянии отвечать сокращением как на импульсы гальванического тока, так и на частые короткие импульсы тока, т.е. на тетанизирующий ток. Причем сокращение на катоде, при одной и той же силе тока более выражено, чем на аноде ( $KЗС > АЗС$ )

При поражении нервно-мышечного прибора нарушается трофика мышц, разрушаются интрамукулярные нервные волокна, развивается атрофия мышц. Лабильность такого участка ткани резко снижается. При действии на этот участок частых раздражителей он не в состоянии воспроизвести заданный ритм раздражения, и поэтому проведение импульсов блокируется. В результате мышца теряет способность отвечать на частые импульсы (ТТ, 100 Гц), длительно сохраняя ответ на длительные импульсы гальванического тока (ГТ, 0,1 сек). При дальнейшем развитии патологического процесса мышца теряет и эту способность отвечать на ГТ, т.к. мышечные волокна гибнут и заменяются соединительной тканью.

Снижение возбудимости мышцы на ТТ свидетельствует о частичном нарушении ее иннервации, а потеря этой возбудимости – о денервации мышцы. Исчезновение гальванической возбудимости указывает на гибель мышцы

В зависимости от выраженности количественных и качественных изменений электровозбудимости различают **частичную** и **полную** реакции перерождения.

- Частичная реакция перерождения (ЧРП) условно делится на два типа – А и Б.
- ЧРП типа А наблюдается при нетяжелом поражении двигательных нейронов и она более благоприятна в прогностическом плане. При этом сохранен ответ на оба тока (ГТ и ТТ) с нерва и мышцы, наблюдается изменение реобазы (чаще в сторону ее повышения). Характер мышечного сокращения вяловатый, замедленный. Полярная формула сохранена ( $KЗС > AЗС$ ) или ответ уравнивается на сильный и слабый раздражитель ( $KЗС = AЗС$ ).
- ЧРП типа Б формируется при более тяжелом поражении. Двигательная реакция с нерва и мышцы сохранена только на ГТ на фоне повышения (чаще) или понижения пороговой силы (гальвано-тетанизирующая диссоциация). На ТТ ответа нет ни с нерва, ни с мышцы. Характер сокращения вялый, червеобразный, движения неполные по объему. Может изменяться полярная формула сокращения:  $KЗС = AЗС$  или  $KЗС < AЗС$ . Извращение полярной формулы сокращения является дополнительным признаком, который не всегда имеет место при РП, а иногда наблюдается и у здоровых лиц

- Полная реакция перерождения (ПРП) характеризуется сохранением ответа с мышц только на гальванический ток большой силы. Денервированная мышца отвечает червеобразным, нетипичным сокращением. Мышца лучше возбуждается при анодзамыкательном раздражении током. Нерв не реагирует ни на ГТ, ни на ТТ.
- Полная утрата возбудимости (ПУВ) – это отсутствие двигательной реакции с нерва и мышцы на оба тока, т.е. это свидетельство грубого поражения периферического мотонейрона, при котором денервированная мышца вследствие необратимого перерождения перестает реагировать даже на ток большой силы

Исследуемая двигательная точка	Частичная реакция перерождения тип А (ЧРП – А)		Частичная реакция перерождения тип Б (ЧРП – Б)		Полная реакция перерождения (ПРП)		Полная утрата возбудимости (ПУВ)	
	Возбудимость на		Возбудимость на		Возбудимость на		Возбудимость на	
	ГТ	ТТ	ГТ	ТТ	ГТ	ТТ	ГТ	ТТ
Нерв	Понижена	Понижена	Понижена	Угасла	Угасла	Угасла	Угасла	Угасла
Мышца	Понижена; сокращение вяловатое, КЗС>АЗС	Понижена	Понижена, сокращение вялое, КЗС≤АЗС	Угасла	Понижена, сокращение червеобразное, КЗС<АЗС	Угасла	Угасла	Угасла

# Методика проведения КЭД

Исследование проводят по **монополярной** или **биполярной** методике, последняя используется реже при выраженной атрофии мышц.

При **монополярном** методе исследования применяют 2 разновеликих электрода: один – точечный, локальный площадью 1 см<sup>2</sup> с кнопочным прерывателем и второй – прямоугольный, площадью 150-200 см<sup>2</sup>. Точечный электрод (референтный) помещают поочередно на двигательные точки исследуемых нервов и мышц, а индифферентный электрод (направляющий) располагают на соответствующей сегментарной зоне по средней линии тела или на противоположной конечности.

При **биполярной** методике используют точечный электрод с двумя разводными разновеликими браншами: катод при этом помещают на двигательной точке мышцы, анод – на дистальном отделе в месте перехода мышцы в сухожилие

# Параметры определяемые при проведении КЭД

- Наличие ответа с нерва и мышцы на ГТ (на катоде и на аноде) и ТТ (на катоде), сперва с нерва, затем с иннервируемых мышц.
- Определяется реобазис для ГТ и ТТ.
- Исследуется полярная формула.
- Уточняется характер мышечного сокращения (гальваническим током).

Протокол исследования  
 электровозбудимости нервно-мышечного аппарата

Больной\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Дата

Диагноз\_\_\_\_

Двигатель- ные точки нервов и мышц	справа					слева				
	Реобазы, мА			Характер сокраще- ния	Поляр ная форму ла	Реобазы, мА			Характер сокраще- ния	Поляр ная форму ла
	ГТ		ТТ			ГТ		ТТ		
	К	А	К			К	А	К		

Заключение:

Врач\_\_\_\_\_



# Электростимуляция

Электромиостимуляция (мионейростимуляция, миостимуляция) — метод восстановительного лечения, в основе которого лежит электрическая стимуляция нервов и мышц, осуществляемая посредством передачи тока с заданными характеристиками от миостимулятора к телу человека через электроды. Широко применяется для реабилитации пациентов после травм, с заболеваниями центральной и периферической нервных систем, с недержанием мочи и кала, в профессиональном спорте и косметологии.

Для электростимуляции используют постоянные импульсные токи с различной формой импульсов (прямоугольной, экспоненциальной, полусинусоидальной) при различной длительности (от 1 до 300 мс) и модулировании их в серии различной длительности и частоты при интенсивности до 50 мА. Применяют также для этих целей и переменные синусоидальные модулированные токи с несущими частотами 2000 и 5000 Гц, при силе тока до 80 мА



# Биологическое действие

Импульсные электрические токи, вызывая двигательное возбуждение и сокращение мышц, одновременно рефлекторно **усиливают крово- и лимфообращение**, а также весь **комплекс обменно-трофических процессов**, направленных на энергетическое обеспечение работающих мышц, оказывают **антипарабиотическое действие** на нервные ткани. В них активируются пластические процессы, синтез нуклеиновых кислот. У больных с периферическими парезами электростимуляция способствует **предотвращению мышечной атрофии**, повышению сократительной способности, тонуса мышц, **улучшению проводимости нервных стволов и электровозбудимости нервно-мышечного аппарата**, ослаблению торможения сегментарных мотонейронов в зоне функциональной асинапсии, а следовательно, восстановлению объема движений

# Показания для проведения электростимуляции

- двигательные нарушения (парезы, параличи) вследствие заболеваний и травм центральной и периферической нервной систем;
- нарушения двигательной или замыкательной функции желудка, кишечника, желчевыводящих путей, мочевого пузыря, мочеточников, матки и ее придатков;
- импотенция;
- стимуляция мышц с целью улучшения периферического артериального и венозного кровообращения, лимфооттока;
- стимуляция диафрагмы и мышц передней брюшной стенки для улучшения дыхания;
- увеличение и укрепление мышечной массы у спортсменов;
- сколиоз и др.

# Противопоказания для проведения электростимуляции

- тяжелые нарушения сердечного ритма;
- высокая артериальная гипертензия, частые сосудистые кризы;
- геморрагический синдром;
- острые воспалительные процессы;
- лихорадка;
- переломы костей до их консолидации;
- злокачественные новообразования и подозрение на их наличие;
- эпилепсия;
- индивидуальная непереносимость тока



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**