

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ  
И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ  
ГОУ ВПО «АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ  
АКАДЕМИЯ»

РЕЗНИКОВА С.В.

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ  
ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Благовещенск 2007

УДК 615.837

Учебное пособие составлено:

Резниковой С.В. – доцентом курса физиотерапии ГОУ ВПО «АГМА», кандидатом медицинских наук

В учебном пособии отражены основные понятия о постоянном электрическом токе. Уделено особое внимание механизму терапевтического действия и применению его в терапевтической практике. Выделены показания и противопоказания для гальванизации. Даны основы проведения лекарственного электрофореза.

Данное учебное пособие предназначено для ординаторов, интернов, студентов медицинских институтов.

Рецензенты:

Заведующая кафедрой общей врачебной практики ГОУ ВПО «АГМА», к.м.н., доцент  
Лакоценина О.Ю.

Заведующая кафедрой детских болезней ГОУ ВПО «АГМА», д.м.н., профессор  
Бабцева А.Ф.

Рекомендовано к печати Центральным координационно-методическим советом Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Амурская государственная медицинская академия» Росздрава

19.04.2007г.

© ГОУ ВПО «АГМА» Росздрава, 2007

© Резникова С.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Электрический ток .....	4
Физиологическое и лечебное действие постоянного тока .....	7
Техника проведения процедур .....	12
Некоторые частные методики проведения гальванизации .....	15
Особенности проведения процедур в педиатрии .....	22
Примеры назначений .....	23
Вопросы для самоконтроля .....	24
Литература .....	26

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Сегодня электричество в виде различных электротерапевтических методов занимает самое большое место в физиотерапии многих заболеваний.

Применение электричества с лечебными целями началось с использования природных источников — электрического тока, генерируемого некоторыми рыбами (электрический скат, угорь, сом). При этом больных с параличами, подагрой, болезнями суставов сажали в воду, в которой находились электрические рыбы.

Когда стало известно, что янтарь при натирании его шерстяной тканью начинает притягивать к себе легкие предметы, английский физик У. Гилберт (1600 г.) назвал это явление электризацией (янтарь по-гречески — «электрон») и ввел термин «электричество». К этому времени относятся и первые попытки лечения больных электродействием янтаря. Следующий шаг в электротерапии был сделан после изобретения электрических машин (О. Герике). Их с терапевтическими целями успешно применяли Кратценштейн (1744), Гилберт (1753), Берталан и Майдет (1773, 1778) и др. Однако только после опытов Л. Гальвани (1791) и изобретения А. Вольтой (1800) электрической батареи началось более систематическое применение и научное изучение электротерапии и электродиагностики.

Научное использование известных в физике видов электрического тока началось в клиниках Московского университета в конце XVIII века. В 1804 г. в Москве была издана диссертация И.Е. Грузинова “О гальванизме и его применении в медицинской практике”. В 40-х годах XIX века Ф. Белявский ввел гальваноионотерапию. Г.А. Захарьин широко пропагандировал применение электротерапии в клиниках Московского университета.

В настоящее время с лечебной целью используются электрические токи, различные по напряжению, форме, частоте колебаний, направлению и т.д.

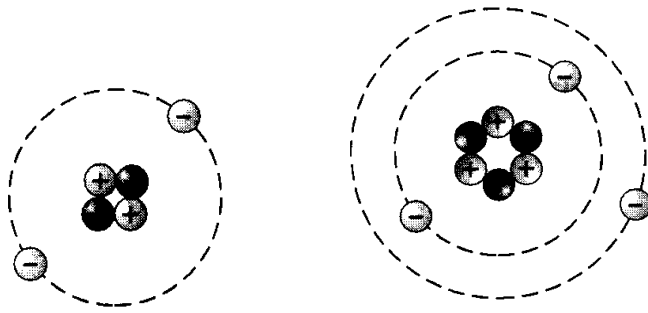
По современной теории строения вещества известно, что атомы являются сложными образованиями, состоящими из электрически заряженных частиц, взаимно расположенных определенным образом. Свойства элементов, определяющие положение данного элемента в периодической системе Д.И. Менделеева, зависят от числа и расположения этих заряженных частиц. Основными частя-

ми атома являются ядро и электронные Оболочки с движущимися по ним электронами. Одной из важных характеристик поведения электрона при его движении вокруг ядра является энергия связи. Она может быть хорошо представлена в атоме водорода, где положительный заряд ядра, равный единице, имеет только один слой, на котором вращается один электрон с отрицательным зарядом. Атом водорода представляет собой устойчивую систему. Для того чтобы оторвать электрон от ядра атома водорода, требуется приложить энергию.

В случае же соединения электрона с ядром атома водорода высвобождается энергия в виде фотонов. Таким образом, при устойчивом состоянии атома его ядро несет такое количество положительного заряда, которое равно числу электронов, на электронных оболочках, окружающих ядро.

Химическое поведение атома зависит от количества электронов во внешних слоях и не зависит от массы ядра. Массу ядра составляют нуклоны, состоящие из протонов и нейтронов. Протон - это ядро атома. Его масса очень близка к одной единице массы; заряд его положительный. Нейтрон также обладает массой, близкой единице, но не имеет электрического заряда.

Электроны — частицы, имеющие отрицательный заряд и очень малую массу; вращаются вокруг ядра по орбитам. Число электронов атома равно количеству протонов, поэтому электрические заряды взаимно уравновешены, и атом в целом электрически нейтрален (рис.1). Количество нейтронов ядра атома определяется путем вычитания из атомного веса его порядкового номера. Атом может потерять один из внешних электронов или присоединить добавочный. Тогда изменяется его электрическая активность, равновесие зарядов нарушается, и атом превращается в ион. Ион — электрически активный атом. Атомы вещества располагаются на некотором расстоянии друг от друга. Это расстояние называется межатомным пространством. Оно для каждого вещества различно. Электроны, находящиеся на внешних орбитах, в металлах слабо связаны со своим ядром, поэтому обычно межатомное пространство в металлах заполнено свободными электронами. Свободным электроном называется электрон, не связанный с атомом вещества. Свободный электрон продолжает свое движение в межатомном пространстве или в вакууме.



**Рис.1.** Модели атомов гелия и лития.

Вещества, у которых межатомное пространство “заполнено” свободными электронами (металлы), хорошо проводят электрический ток и называются **проводниками первого рода**. Вещества, у которых в межатомном пространстве нет свободных электронов, не проводят электрический ток и называются **диэлектриками** (фарфор, стекло и др.). **Изоляторами** называют предметы изготовленные из диэлектрика, предназначенные для предотвращения поражения электрическим током.

Направленное движение электрически заряженных частиц (электронов, ионов) называется электрическим током. Электрический ток в проводниках первого рода — это направленное движение свободных электронов.

В **проводниках второго рода** (растворы солей, кислот, щелочей), в так называемых электролитах, молекулы растворенного вещества частично находятся в диссоциированном состоянии, т. е. распадаются на положительно и отрицательно заряженные ионы. Электрический ток в них представляет собой передвижение ионов в противоположных направлениях. Положительные ионы (катионы) металлов движутся к отрицательному полюсу (катоде), а отрицательные ионы (анионы) кислотных радикалов и металлоидов - к положительному (аноду). Ионы, достигнут электродов (металлические пластины, по которым к раствору подводится ток), отдают свой лишний электрон или приобретают недостающий, превращаясь в электрически нейтральные атомы.

Ткани живого организма, содержащие в основном растворы различных солей и коллоидов, являются электролитами и относятся к проводникам второго рода. Жидкие среды организма, а также ткани, обильно снабжаемые кровью, обладают небольшим сопротивлением для тока. Более значительное сопротивление имеют нервная, жировая и костная ткань, а также сухая кожа.

Основным законом для проведения тока по различным проводникам, в том числе и по органам и тканям человеческого организма, является закон Ома.

Сила тока измеряется в амперах или миллиамперах.

Напряжение тока измеряется в вольтах. Сопротивление измеряется в Омах.

Применение электрического тока для определенной цели (подогрев, освещение и т. д.) связано с затратой мощности. Мощность измеряется в ваттах (Вт).

Можно отметить еще ряд явлений, связанных с прохождением тока по проводнику. Если расположить два электрических заряда на некотором расстоянии друг от друга, то между ними возникнут механические силы притяжения или отталкивания (в зависимости от полярности зарядов). Эти силы изображаются линиями, характеризующими электрическое поле.

При прохождении электрического тока по проводнику вокруг него образуется электромагнитное поле.

Если в магнитном поле одного проводника расположить второй проводник, то в последнем возникает так называемый вторичный, или индукционный, ток.

### **К электролечению относятся:**

- лечение постоянным током низкого напряжения;
- лечение импульсными токами низкой частоты;
- лечение переменными токами и полями высокой частоты;
- лечение статическим электричеством высокого напряжения.

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**Гальванизация** - это метод использования в лечебно-профилактических целях непрерывного, постоянного по направлению тока небольшой силы и низкого напряжения. Свое название он получил по имени итальянского врача Луиджи Гальвани, впервые выяснившего, что живые объекты могут быть источником электричества.







Постоянный электрический ток получают путем выпрямления переменного тока из сети с помощью выпрямителя. Сухая кожа

плохо проводит ток. Гиперемия, отек существенно повышают электропроводность кожи. Неповрежденная кожа человека обладает высоким электрическим сопротивлением и низкой цельной электропроводностью, поэтому ток проникает в организм в основном через выводные протоки потовых желез, межклеточные щели. Большая часть энергии тока расходуется на преодоление эпидермиса, который обладает наибольшим электросопротивлением. Поэтому здесь развиваются наиболее выраженные первичные реакции на воздействие постоянным током, сильнее проявляется раздражение нервных рецепторов. Далее ток распространяется по пути наименьшего сопротивления, в основном по межклеточным пространствам, кровеносным и лимфатическим сосудам, оболочкам нервов и мышц, а следовательно, значительно отклоняется от прямой, которой условно можно соединить два электрода.

К первичным биофизическим процессам, возникающим при прохождении электрического тока относятся изменения ионной конъюнктуры тканей (табл. 1). Происходит влияние на плазмолемму тканей, сопровождается развитием электрокинетических процессов (электролиза, поляризации, электродиффузии, электроосмоса).

**Таблица 1.**

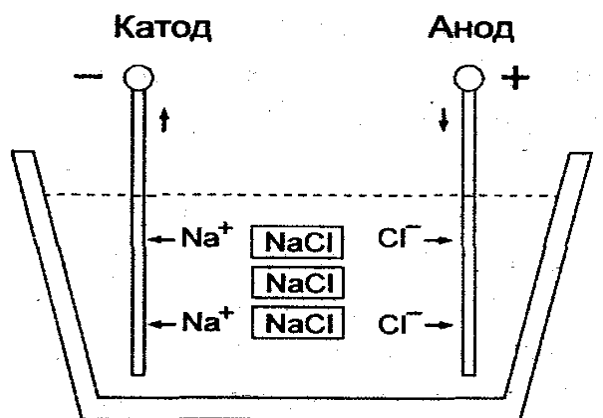
**Биофизические эффекты постоянных и переменных токов**

Вид тока	300 000 км/с	Длина волны	Смещение ионов из-за поляризации	Тепловое воздействие
Постоянный ток				
Низкочастотный переменный ток		Длинные волны		
Высокочастотный переменный ток		Короткие волны		
Сверхвысокочастотный переменный ток		Ультракороткие волны		



Сопротивление электрическому току обусловлено явлением поляризации, которое развивается в живых тканях.

Смысл поляризации - в скоплении по разным сторонам клеточных мембран ионов, имеющих противоположные заряды, в связи с чем в тканях возникает ток с направлением, противоположным применяемому для лечения. Такие поляризационные токи увеличивают сопротивление ткани и ослабляют проходящий через них ток. В основе гальванизации лежит процесс электролиза (рис.2), или электролитической диссоциации веществ на ионы.



**Рис.2.** Схема электролиза.

Человеческий организм можно представить как сложную систему, пропитанную электролитами, состоящую из положительно и отрицательно заряженных ионов. Положительно заряженные ионы - это Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>. Эти ионы имеют разную скорость передвижения под влиянием электрического тока. Так ионы Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup> значительно накапливаются у катода, а Ca<sup>++</sup> и Mg<sup>++</sup> у анода, в связи с чем снижается возбудимость нервных окончаний у анода. Меняется кислотно-щелочное равновесие за счет диссоциации воды на H<sup>+</sup> и OH<sup>-</sup>. Достигнув электродов, ионы теряют заряд и превращаются в нейтральные атомы.

Кожа является первым и мощным препятствием для тока, а электропроводность ее не всегда одинакова. На разных участках сопротивление кожи разное, что может быть объяснено, с одной стороны, различной густотой открывающихся на ее поверхности выводных протоков потовых желез, а с другой — разницей в толщине рогового слоя. Сопротивление кожи изменяется в зависимости от ее влажности, кровенаполнения, температуры. Сухая кожа

обладает большим сопротивлением, чем влажная и гиперемированная. Отмечаются и индивидуальные различия, имеет значение также пол пациента и возраст. У одного и того же человека электропроводность кожи может варьировать в течение суток и года.

Постоянный электрический ток стимулирует перемещение не только ионов, но и заряженных белковых частиц. Под влиянием тока в коже образуются биологически активные вещества, такие как гистамин, серотонин, ацетилхолин. Постоянный ток вызывает в тканях развитие сложных биофизических процессов. Он стимулирует в организме рефлекторно или гуморальным путем разнообразные ответные реакции, что зависит от особенностей функционального состояния организма.

Рецепторы кожи раздражаются за счет изменения концентрации ионов, и пациент обычно ощущает покалывание или жжение под электродами. Поток нервных импульсов с поверхности кожи поступает в центральную нервную систему, в связи с чем возникают как местные, так и общие реакции, проявляющиеся изменением кровообращения, обмена веществ, трофики. Под электродами возникает ярко выраженная гиперемия кожи, которая может сохраняться в течение двух часов после окончания процедуры.

Гиперемия обусловлена не только рефлекторными реакциями, но и может быть связана с воздействием на сосуды гистамина. Проницаемость кожных сосудов резко повышается, что отмечается также и в глубоко расположенных тканях. Расширение кровеносных и лимфатических сосудов улучшает приток крови к тканям, снабжение их кислородом, ускоряет мобилизацию продуктов обмена. Под электродом, соединенным с отрицательным полюсом, повышается концентрация ионов калия, проницаемость клеточных мембран и снижается активность фермента холинэстеразы, разрушающего медиатор ацетилхолин, который определяет возбудимость тканей и дает ощущение жжения и более яркую гиперемию. Под отрицательным полюсом за счет перемещения туда частиц воды ткани разрыхляются, набухают, что приводит к интенсификации обменных процессов.

Под электродом, где накапливаются менее подвижные ионы кальция (анодом), проницаемость клеточных мембран снижается и повышается активность холинэстеразы. Эти процессы приводят к снижению возбудимости. Постоянный ток воздействует не только местно, но и рефлекторно в соответствии с сегментарным строением

ем спинного мозга.

Эти специфические для действия гальванического тока физико-химические изменения в тканях, действующие на высшие регуляторные центры через рефлекс с нервных окончаний в коже, сосудах и других тканях, расположенных на пути силовых линий тока, а вместе с тем и гуморальным путем, вызывают ряд ответных физиологических реакций как специфических, так и общих.

**Специфические (местные) изменения** наблюдаются преимущественно в коже. В области воздействия отмечается гиперемия, более выраженная в области катода, что способствует улучшению обмена веществ и стимулирует процессы восстановления, оказывает рассасывающее действие. Под анодом происходят противоположные изменения, возбудимость тканей снижается, уменьшается их отечность.

**Неспецифические (общие) реакции.** При малоинтенсивном воздействии в рефлекторную ответную реакцию вовлекаются органы и системы, принадлежащие к тому же сегменту спинного мозга, что и раздражаемая кожная поверхность.

При интенсивном раздражении, воздействии на большие рецепторные зоны, а также проведении гальванизации с расположением электродов на голове в ответную реакцию вовлекаются лимбико-ретикулярный комплекс и кора головного мозга. В результате этого усиливается регуляторная и трофическая функции нервной системы, улучшается кровообращение и обмен веществ в мозге, активизируются процессы регенерации поврежденных нервных структур.

Гальванический ток стимулирует трофические и энергетические процессы кожи, повышает ее реактивность и устойчивость к факторам внешней среды.

Терапевтические дозы тока стимулируют функцию надпочечников, щитовидной железы, гипофиза.

При использовании тока по общим или сегментарно-рефлекторным методикам наблюдаются снижение артериального давления, улучшение кровообращения и лимфооттока, усиление секреторной и моторной функции желудка и кишечника, бронхолитический эффект и стимуляция деятельности мерцательного эпителия, улучшение функции печени, почек, стимуляция восстановительных процессов в костной и соединительной тканях. Под влиянием постоянного тока повышается активность иммунной системы.

**Показания.** Неврозы, гипертоническая болезнь I-II стадий. Гипотоническая болезнь. Вегетативные дисфункции (мигрень, соллярит, бронхиальная астма, вазомоторный ринит). Стимуляция регенерации и трофики (нейропатии, переломы, травмы мягких тканей). Рассасывание воспалительных инфильтратов. Нормализация секреторных и моторных расстройств при болезнях ЖКТ.

**Противопоказания.** Острые гнойные воспалительные процессы, расстройства кожной чувствительности, индивидуальная непереносимость тока, нарушение целостности кожных покровов, дерматит в местах наложения электродов.

## ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР

### Аппаратура и методика гальванизации.

На практике используют портативные аппараты АГН-32, АГП-33, «Поток-1» (рис.3), ГР-1М, ГР-2 другие.

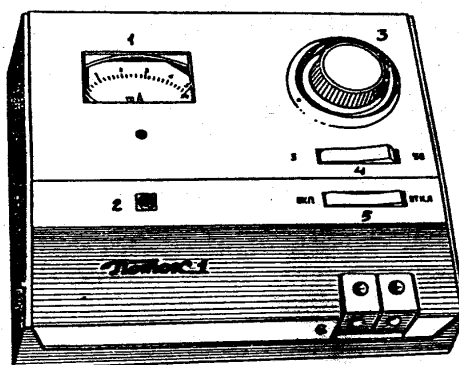
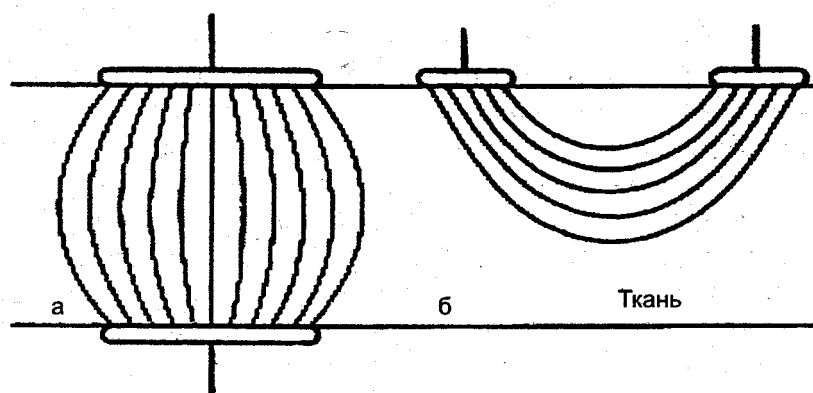


Рис.3. Аппарат для гальванизации «Поток-1».

**Локализация электродов.** В зависимости от терапевтических задач используют местные, рефлекторно-сегментарные и общие методики гальванизации. При местном воздействии электроды размещают так, чтобы силовые линии электрического поля проходили через патологический очаг. При сегментарно-рефлекторных методиках электроды располагают на участках кожи, рефлекторно связанных с определенными органами и тканями. При общих методиках воздействию подвергается большая часть организма.

Расположение электродов на теле больного определяется локализацией, остротой и характером патологического процесса. Различают поперечную (рис.4а), продольную (рис.4б) и поперечно-

диагональную методики. При поперечном расположении электроды помещают на противоположных поверхностях тела — один против другого (живот и спина, наружная и внутренняя поверхности коленного сустава и т. д.), что обеспечивает более глубокое воздействие. При продольной методике электроды лежат на одной поверхности тела: один — более проксимально, другой — дистально (продольно по позвоночнику по ходу нерва, мышцы). В этом случае оказывается влияние на более поверхностные ткани. Для поперечно-диагональной методики характерно расположение электродов на разных поверхностях тела, но один — в проксимальных его отделах, другой — в дистальных.



**Рис.4.** Схема поперечного (а) и продольного (б) расположения электродов при гальванизации

Расстояние между краями должно быть не менее ширины самих электродов.

Гальванизацию проводят в положении больного лежа или сидя в зависимости от локализации воздействия. На участок тела накладывают электроды, которые соединяют с различными полюсами аппарата для гальванизации.

Выбор полярности определяется в зависимости от ожидаемого эффекта. Активный электрод — катод (при равных площадях) способствует повышению возбудимости рецепторов, проницаемости и гидратации тканей ( $pH > 7$ ), анод — снижает возбудимость нервных элементов. При его меньшей площади и расположении в области рефлексогенной зоны тоже может быть активным и способствовать уменьшению отечности и тканевой проницаемости ( $pH < 7$ ). Толщина гидрофильной прокладки 1—2 см.

Для подведения постоянного тока к пациенту используют

электроды из металлических пластин (свинца, станиоля) или токопроводящей ткани и гидрофильных матерчатых прокладок. Последние имеют толщину 1—1,5 см и выступают за края металлической пластины или токопроводящей ткани на 1,5—2 см. Нельзя пользоваться прокладками из шерстяной или окрашенной ткани.

Гидрофильная прокладка необходима для:

- предотвращения химического ожога тканей под электродами, т.к. происходит разбавление концентрации химических веществ, образующихся во время процедуры;
- улучшения прохождения электрического тока через кожную поверхность;
- равномерного соприкосновения электродов и кожной поверхности.

В кабинете целесообразно иметь набор свинцовых пластин различной площади от 4 до 800—1200 см<sup>2</sup> или такой же площади углеродистых графитовых. В последние годы выпускают одноразовые электроды. Используют электроды специальной формы (в виде полумаски для лица, «воротника» для верхней части спины и надплечий, двухлопастные, круглые на область глаз и др.). Свинцовые пластины периодически необходимо чистить наждачной бумагой и протирать спиртом для снятия налета окиси свинца, а также тщательно разглаживать металлическим валиком перед процедурой. Электроды фиксируют с помощью эластичных бинтов, мешочков с песком или тяжестью тела больного.

Дозирование процедур гальванизации основывается на силе или плотности тока и продолжительности воздействия. Максимально допустимой величиной плотности тока, приходящегося на 1 см<sup>2</sup> площади гидрофильной прокладки электрода, считается 0,1 мА/см<sup>2</sup>. При общих и сегментарно-рефлекторных воздействиях она обычно меньше (0,01—0,05 мА/см<sup>2</sup>), чем при местных (0,03—0,1 мА/см<sup>2</sup>); для детей дошкольного возраста — до 0,03 мА/см<sup>2</sup>, школьного — до 0,05—0,08 мА/см<sup>2</sup>. Чтобы определить максимально допустимую силу тока, следует значение его плотности умножить на площадь электрода. Максимальный ток применяют в области конечностей (20—30 мА) и туловища (15—20 мА). На лице его величина не более 3—5 мА, слизистых рта и носа — 2—3 мА.

Главным критерием оптимальной интенсивности воздействия являются ощущения больного: чувство ползания мурашек е, легкое

покалывание или очень слабое жжение на месте наложения электродов. При появлении жжения плотность тока снижают.

Длительность процедуры от 10—15 мин (при общих и сегментарно-рефлекторных воздействиях) до 30—40 мин (при местных процедурах). На курс лечения назначают от 10—12 до 20 процедур, выполняемых ежедневно или через день. Повторный курс проводят не ранее, чем через 1 мес.

**Ошибки проведения** связаны с незнанием кожного кода. При заболеваниях внутренних органов проекционные зоны Захарьина-Геда становятся в большей своей части повышено чувствительными. Однако во многих случаях происходит обратное явление, и на коже появляются нечувствительные участки – зоны Вильямовского. Одновременно с этим в организме происходит сложная перестройка многих важных процессов. Если повышенная чувствительность кожи наблюдается в начальный, или стрессовый период, когда на фоне общего напряжения организма происходит местная мобилизация защитных сил в очаге поражения, то пониженная чувствительность свидетельствует о срыве и истощении защиты. Едва ли в таких случаях следует проводить физиотерапию. А если же решено это делать, следует быть очень осторожным, так как любые, в том числе и слабые раздражители, могут усугубить течение болезни, вызвать реакцию непереносимости процедур.

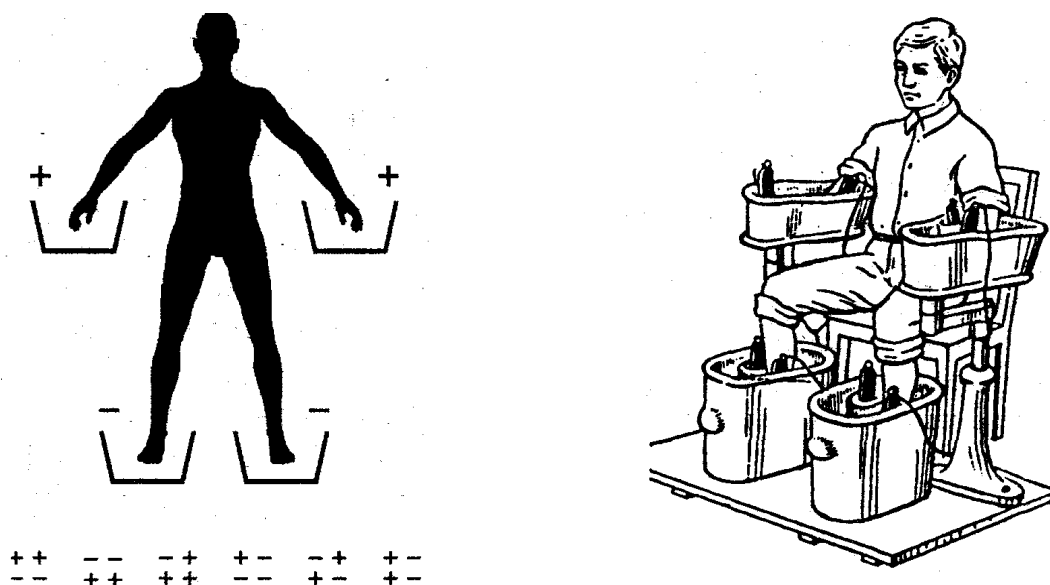
## **НЕКОТОРЫЕ ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ГАЛЬВАНИЗАЦИИ**

**Четырехкамерная гальваническая ванна** (рис. 5). Пациент, сидя на специальном стуле, погружает руки (до середины плеча) и ноги (до середины голени) в ванночки наполненные водой температурой 36—37°C, в каждой из которых имеются закрытые от прямого контакта с телом больного электроды. Провода от каждого из электродов соединяют с соответствующими полюсами аппарата для гальванизации. Сила тока при данной процедуре достигает 30 мА; продолжительность воздействия 10—15 мин, на курс 10—15 процедур.

**Общая гальванизация (по Вермелю)** (рис. 6). Положение больного — лежа. Электрод площадью 300 см<sup>2</sup> располагают в меж-

лопаточной области и соединяют его с одной из клемм аппарата, два других электрода размерами 150 см<sup>2</sup> каждый располагают на икроножных мышцах и соединяют со второй клеммой аппарата.

Сила тока от 5—10 до 15—30 мА; продолжительность воздействия 10—20 мин; на курс лечения 12—15 процедур, ежедневно или через день.

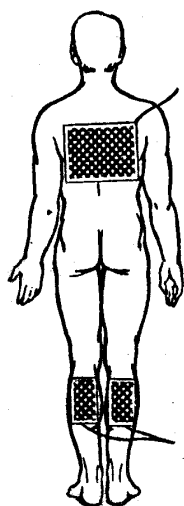


**Рис.4.** Общая гальванизация

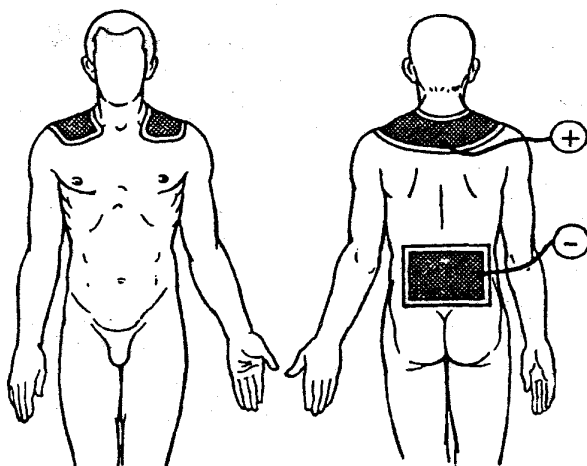
**Гальванизация воротниковой зоны (по Щербаку) (рис.7).** Положение больного - лежа. Один электрод в форме шалевого воротника площадью 600 см<sup>2</sup> помещают на верхнюю часть спины. Второй электрод площадью 300см<sup>2</sup> помещают на пояснично-крестцовую область. Воротниковый электрод чаще всего соединяют с анодом. Через каждую процедуру время воздействия увеличивают на 2 мин, а силу тока — на 2 мА, начиная с 6 мин и 6 мА и доводя их до 16 мин и 16 мА. Курс лечения 12-15 процедур, ежедневно или через день.

**Гальванизация области носа и гайморовых пазух (рис. 8).** Положение больного лежа или сидя. Один электрод в виде ленты шириной 3—4 см и длиной 12—15 см располагают в области спинки носа и гайморовых пазух, присоединяют к одному из полюсов, другой — площадью 50 см<sup>2</sup> — в области нижних шейных позвонков подключают к катоду.





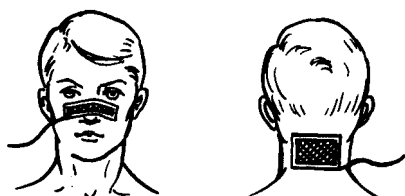
**Рис.5.** Общая гальванизация (по Вермелю)



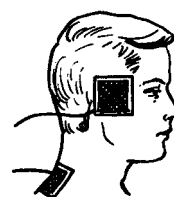
**Рис.6.** Гальванический воротник по Щербаку

Сила тока составляет 3—5 мА, воздействие — 10—20 мин. Назначают процедуры ежедневно или через день, 10-15 на курс.

**Гальванизация области уха** (рис. 9). Положение больного лежа или сидя. В наружный слуховой проход на глубину 0,5—1 см вводят одним концом ватный тампон, смоченный водой, другим концом тампона заполняют ушную раковину, накладывают на нее гидрофильную прокладку 80—100 см<sup>2</sup> смоченную водой, и соединяют с одним из полюсов. Второй электрод такой же площади располагают в области нижнего шейного и верхнего грудного отделов позвоночника.



**Рис.7.** Гальванизация области носа и гайморовых пазух



**Рис.8.** Гальванизация области уха

Сила тока составляет 0,5—2 мА, продолжительность — 10—15 мин. На курс лечения назначают до 15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

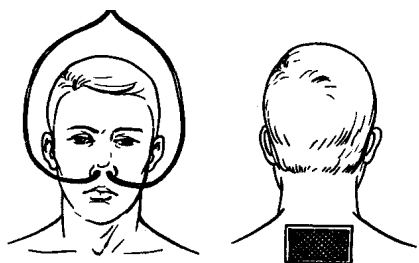
**Гальванизация области миндалин** (рис. 10). Положение больного лежа или сидя. Два электрода круглой формы диаметром 5 см или квадратной формы площадью 25—35 см<sup>2</sup> располагают на шее под углами нижней челюсти и присоединяют раздвоенным проводом к одному полюсу, Третий электрод площадью 100 см<sup>2</sup> — на область нижних шейных позвонков.

Сила тока составляет 3—7 мА, продолжительность 15—20 мин, воздействуют ежедневно или через день. На курс лечения назначают 10—15 процедур,



**Рис.9.** Гальванизация области миндалин

**Гальванизация слизистой оболочки носа** (рис. 11). Эта методика наиболее показана детям и людям пожилого возраста. Положение больного лежа или сидя. Ватные или марлевые турунды, смоченные раствором лекарственного вещества или просто водой, вводят в оба носовых хода на глубину 1—2 см. Концы турунд помещают на клеенку размером 2х5 см, расположенную на коже над верхней губой. На свободные концы турунд накладывают металлический электрод размером 1х2 см и соединяют с одним из полюсов. Второй электрод площадью 80—100 см<sup>2</sup> располагают в области нижнешейных позвонков, если подключают к катоду. Сила тока составляет 0,5-3 мА, время воздействия — 10—20 мин. Процедуры проводят ежедневно или через день, на курс лечения 15—20 процедур.



**Рис.10.** Гальванизация слизистой оболочки носа

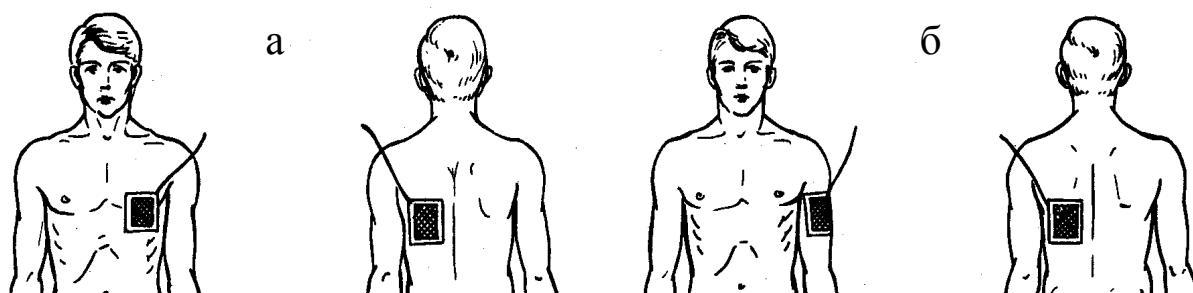
**Гальванизация области сердца** (рис. 12). Положение больного лежа. Варианты расположения электродов:

а) один площадью 100—150 см<sup>2</sup> располагают над областью сердца, присоединяют к одному полюсу, другой — такой же площади — помещают поперечно на левую половину грудной клетки

сзади, соединяют с другим полюсом;

б) электрод площадью 100—200 см<sup>2</sup> располагают в области левой лопатки, другой — такой же площади — на наружной поверхности левого плеча.

Сила тока 8—15 мА, воздействие 10—20 мин, процедуры проводят через день. На курс лечения назначают 8-12 процедур.



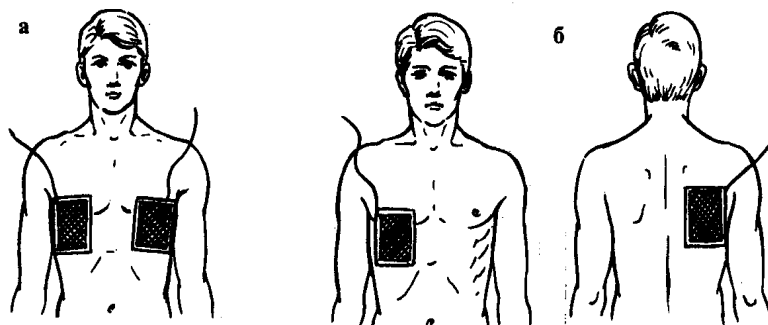
**Рис.11.** Гальванизация области сердца

**Гальванизация области легких** (рис. 13). Положение больного лежа. Варианты расположения электродов:

а) два одинаковых электрода площадью 150—200 см<sup>2</sup> каждый располагают по средней подмышечной линии справа и слева, присоединяют к разным полюсам.

б) два одинаковых электрода такой же площади помещают: один — в правой или левой половине грудной клетки спереди, другой — поперечно со стороны спины, соединяют с разными полюсами.

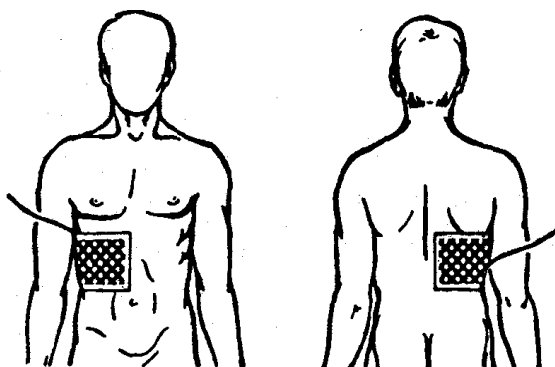
Сила тока составляет 10—20 мА, продолжительность 15—20 мин. Процедуры проводят ежедневно или через день. На курс 10—15 процедур.



**Рис.12.** Гальванизация области легких

**Гальванизация области печени и желчного пузыря** (рис. 14). Положение больного — лежа. Расположение электродов поперечное. Один электрод площадью 150—250 см<sup>2</sup> располагают в области печени спереди и присоединяют к одному полюсу, другой такой же площади — сзади на том же уровне и присоединяют к другому полюсу.

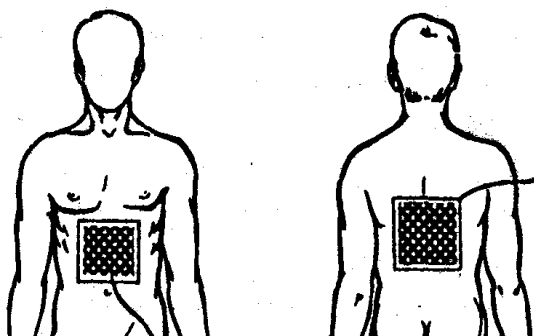
Сила тока — 10—15--20 мА. Продолжительность процедуры 15—30 мин; ежедневно или через день; на курс лечения 10—15 процедур.



**Рис.13.** Гальванизация области печени и желчного пузыря

**Гальванизация области желудка** (рис. 15). Положение больного — лежа. Расположение электродов поперечное: один электрод площадью 150—250 см<sup>2</sup> располагают в подложечной области и присоединяют к одному полюсу, другой такой же площади — на спине в области поясницы и присоединяют к другому полюсу.

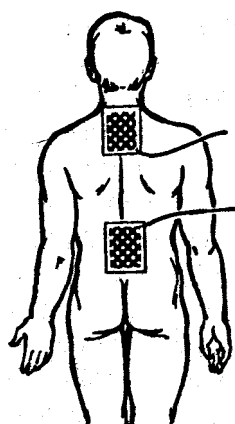
Сила тока — 10—20 мА. Продолжительность процедуры — 15—30 мин; ежедневно или через день; на курс лечения 10—15 процедур.



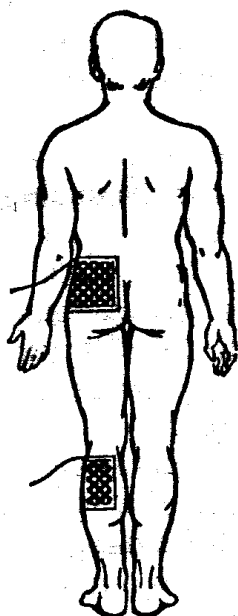
**Рис.14.** Гальванизация области желудка

**Гальванизация области позвоночника** (рис. 16). Положение больного — лежа. Один электрод площадью 100—150 см<sup>2</sup> располагают в области нижнего шейного и верхнего грудного отделов позвоночника и присоединяют к положительному полюсу, другой электрод такой же площади располагают в области пояснично-крестцового отдела позвоночника и присоединяют к отрицательному полюсу.

Сила тока — 10—15 мА. Продолжительность процедуры — 15—30 мин; через день; на курс лечения 10—15 процедур.



**Рис.15.** Гальванизация области позвоночника



**Рис.16.** Гальванизация области нерва

**Гальванизация области седалищного нерва** (рис. 16). Положение больного — лежа. Расположение электродов продольное или поперечное. При продольном расположении один электрод площадью 100—200 см<sup>2</sup> располагают в пояснично-крестцовой области или в месте выхода седалищного нерва и соединяют с одним полюсом, другой электрод такой же площади — в области наружного края икроножной мышцы той же стороны и присоединяют к другому полюсу. При поперечном расположении один электрод площадью 150—200 см<sup>2</sup> располагают в пояснично-крестцовой области или в месте выхода нерва и присоединяют к одному полюсу, второй электрод такой же площади — на передней поверхности бедра и присоединяют к другому полюсу.

Сила тока — 10—20 мА. Продолжительность процедуры 10—30 мин; ежедневно или через день; на курс лечения 10—20 процедур.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР В ПЕДИАТРИИ**

В лечении детей используют все физические факторы, примерно при тех же локализациях воздействия, что и у взрослых, но иных пара метрах. Примером вышесказанного являются некоторые частные методики.

Местную гальванизацию детям практически не применяют, используют гальванический ток для внутритканевого электрофореза, т. е. активации проникновения медикаментозных средств, вводимых инъекционно или другим способом в определенную область.

Применяют общие методики для детей раннего возраста с неврологической патологией. Гальванический воротник по Щербакку назначают детям, начиная с 2 лет. Располагают «шалевый» электрод площадью от 200 до 400 см<sup>2</sup> на уровне С<sub>6</sub>-Th<sub>2</sub> второй электрод — на коже пояснично-крестцовой области.

Силу тока постепенно увеличивают от 2—4 мА до 10—12 мА (с учетом переносимости), экспозицию — с 2—4 мин до 12—14 мин, прибавляя по 1 мА и 1 мин через процедуру. Курс лечения составляет 10—12 процедур.

Во избежание сухости кожу после воздействия гальваническим или импульсными токами смазывают детским кремом или растительными маслами. В первую очередь это относится к новорожденным и грудным детям.

## ПРИМЕРЫ НАЗНАЧЕНИЙ

### **Ds: Гипертоническая болезнь II стадии.**

Гальванический воротник по Щербаку, анод (800 см<sup>2</sup>) на область надплечья, катод (600 см<sup>2</sup>) на пояснично-крестцовую зону. Сила тока от 6 до 16 мА, длительность — от 6 до 16 минут (первая процедура при силе тока 6 мА и продолжительностью 6 минут, затем через процедуру силу тока увеличивают на 2 мА и продолжительность — на 2 минуты), ежедневно, № 12.

### **Ds: Хронический гастрит с пониженной секреторной функцией желудка.**

Гальванизация эпигастральной области, поперечное расположение электродов, сила тока 15 мА, время воздействия – 20 мин., курс № 10, ежедневно.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Сформулируйте понятия — электропроводность и диэлектрическая проницаемость. Какие ткани организма обладают наиболее высокой электропроводностью? Чем это определяется?
2. Каким видом тока (проводимости или смещения) обусловлены биологические эффекты постоянного тока?
3. Охарактеризуйте явления электролиза, электроосмоса, поляризации и электродиффузии в тканях при воздействии на них постоянного тока.
4. Способен ли постоянный ток вызвать возбуждение нервной и мышечной тканей? Ответ обоснуйте.
5. Как изменяется возбудимость нервной и мышечной тканей под катодом и анодом при действии на них постоянного тока? С какими биофизическими явлениями связаны эти изменения?
6. Возможно ли при гальванизации образование в тканях организма значительного количества тепла?
7. Какие факторы обеспечивают усиление локального кровотока в тканях межэлектродного пространства при действии постоянного тока?
8. Перечислите специфические и неспецифические реакции организма на влияние постоянного тока.
9. Перечислите лечебные эффекты гальванизации.
10. На основании лечебных эффектов гальванизации обоснуйте основные показания к ее применению в терапевтической и хирургической практике.
11. Назовите противопоказания для проведения гальванизации.
12. Какие аппараты используют для проведения процедуры гальванизации?
13. Какое расположение электродов используют для проведения методики?
14. Чем отличается продольное и поперечное расположение электродов:
15. По каким параметрам дозируют процедуры гальванизации?



16. Для чего используется гидрофильная прокладка при проведении процедуры гальванизации?
17. Как определить максимально допустимую силу тока?
18. Чем обоснованы ошибки при проведении и назначении процедуры гальванизации?
19. Назовите особенности проведения процедуры гальванизации у детей.
20. Какие методики относятся к общим воздействиям?
21. Какие методики относятся к сегментарно-рефлекторным и местным воздействиям?
22. Как провести процедуру гальванизации области носа и гайморовых пазух?
23. Как провести процедуру гальванизации области сердца?
24. Выпишите назначение процедуры гальванизации при заболеваниях желудка.
25. Выпишите назначение процедуры гальванизации при заболеваниях легких.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. / В.Ф.Антонов, А.В.Коржуев. – М.: ГЕОТАР-МЕД, 2004. – 192с.
2. Боголюбов В.М. Общая физиотерапия. / В.М.Боголюбов, Г.Н.Пономаренко– М.; СПб.: СЛП, 1996. – С. 53-61.
3. Клячкин Л.М. Физические методы лечения в пульмонологии. / Л.М.Клячкин, Г.Н.Пономаренко. – СПб.: СЛП, 1997. – 316 с.
4. Клячкин Л.М. Медицинская реабилитация больных с заболеваниями внутренних органов: Руководство для врачей. / Л.М.Клячкин, А.М.Щегольков. – М.: Медицина, 2000. – 328с.
5. Руденко Т.Л. Физиотерапия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – С.28-74.
6. Техника и методики физиотерапевтических процедур (справочник)/ под ред. В.М.Боголюбова. – М., 2006. – 408с.
7. Улащик В.С. Популярная физиотерапия. – Мн.: Беларусь, 2003. – 383с.
8. Ушаков А.А. Руководство по практической физиотерапии. – М.: ТОО «АНМИ», 1996. – С.5-10.

*Для заметок*

---

Светлана Валерьевна Резникова

ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ  
ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Учебное пособие

---