

## Лекция № 2

### Тема «Гальванизация и электрофорез»

План:

1. Определение гальванизации. Движение ионов при гальванизации.
2. Лечебные эффекты гальванизации.
3. Методики гальванизации.
4. Определение электрофореза. Преимущества электрофореза перед другими способами лечения.
5. Основные лекарственные препараты, применяемые для электрофореза.
6. Некоторые частные методики.
7. Признаки электротравмы и действия при электротравме.



**Гальванизацией** называется применение с лечебной целью непрерывного постоянного тока малой силы (до 50 мА) и низкого напряжения (30–80 В), подводимого к организму контактно, посредством электродов.

Постоянный ток вызывает в тканях сложные биофизические процессы, связанные с нарушением количественного и качественного соотношения ионов.

Многослойность и различная электропроводность тканей организма обуславливают прохождение тока не прямолинейно, а по пути наименьшего сопротивления – по межклеточным пространствам, кровеносным и лимфатическим сосудам.

Специфической особенностью действия постоянного тока является направленное перемещение положительно или отрицательно заряженных ионов, содержащихся в сложных растворах тканей, которые находятся между электродами. Отрицательные ионы перемещаются по направлению к положительному полюсу (аноду), а положительные заряды – к

отрицательному полюсу (катоду). Подойдя к металлическому электроду, ионы теряют свой заряд, так как происходит электролиз, и превращаются в химически-активные атомы, которые вступают в реакцию с водой и образуют на металлических пластинах продукты электролиза (рис. 1).

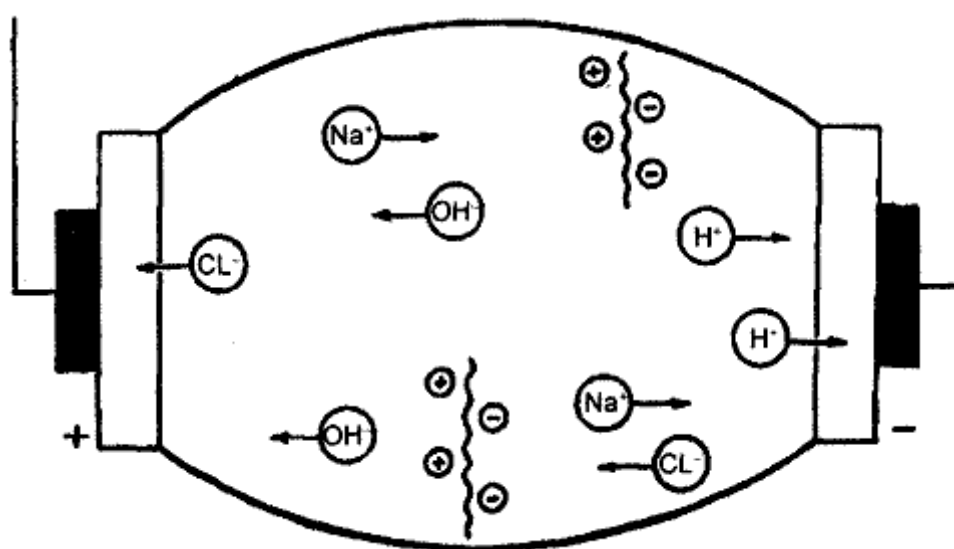


Рис. 1 Схема движения ионов при гальванизации

На положительном электроде выделяется кислота, а на отрицательном — щелочь. Эти продукты электролиза могут вызывать химический ожог тканей, соприкасающихся с металлическим электродом. Внутри тканей, находящихся между электродами, изменяется концентрация ионов около мембран. Клеточные мембраны, с их белковой субстанцией, под влиянием постоянного тока изменяют свою проницаемость, при этом усиливаются процессы диффузии и осмоса, интенсивнее происходит обмен.

При прохождении тока в тканях образуются биологически-активные вещества: под катодом повышается содержание в тканях гистамина, ацетилхолина и снижается активность холинэстеразы, что повышает возбудимость тканей (особенно нервно-мышечной), вызывает более выраженную гиперемия кожи, увеличивает проницаемость клеточных оболочек.

В коже под анодом количество гистамина, ацетилхолина снижается и нарастает активность холинэстеразы, что ведет к снижению возбудимости ткани, так как уплотняются клеточные мембраны. Это явление находит практическое применение и учитывается при наложении электродов для уменьшения болевого синдрома.

Гальванический ток раздражает кожные рецепторы. Это раздражение передается в кору головного мозга и оттуда возвращается в виде определенного рефлекса, чаще всего сосудорасширяющего. В результате этого под электродами образуется гиперемия, которая сохраняется от 30 мин до 1,5 часов — эффект после действия процедуры.

Действие гальванизации вызывает не только местную реакцию. Так, примером возникновения преимущественно общей реакции организма в ответ на воздействие гальванического тока является гальванизация воротниковой зоны, при которой в ответную реакцию через раздражение шейных симпатических узлов вовлекается сердечно-сосудистая система, улучшается кровообращение в органах, иннервируемых из соответствующего сегмента спинного мозга, улучшаются обменные процессы.

При расположении электродов в области головы могут возникать реакции, характерные для раздражения не только кожного анализатора, но и других: вкусового (ощущение металлического вкуса во рту), зрительного (появление фосфенов) и др.

При поперечном расположении электродов в области висков может возникнуть головокружение как следствие раздражения вестибулярного аппарата.

Постоянный ток действует не только в месте приложения. Его влияние распространяется и на другие органы и ткани, в первую очередь на те, которые иннервируются соответствующим сегментом спинного мозга.

**Лечебные эффекты:** противовоспалительный (дренирующее-дегидратирующий), анальгетический, седативный (на аноде) вазодилататорный, миорелаксирующий, метаболический, секреторный (на катоде). При общей гальванизации увеличивается количество лейкоцитов в крови, несколько повышается СОЭ, улучшается гемодинамика, урежается число сердечных сокращений, повышается обмен веществ (особенно углеводный, белковый).

Малой интенсивности постоянный ток (при плотности до  $0,05 \text{ мА/см}^2$ ) способствует ускорению коронарного кровообращения, увеличению поглощения кислорода и отложению гликогена в миокарде. Однако большая сила тока вызывает противоположное действие.

**Методики гальванизации** можно разделить на три группы:

1. Общие – используют малую терапевтическую дозу (четырёхкамерная гидрогальваническая ванна, общая гальванизация по С. Б. Вермелю.)

Рисунок 2. Ванна 4-х камерная «Истра-4К» гидрогальваническая



**Ванна 4-х камерная гидрогальваническая «Истра-4К»** предназначена для проведения **местных электрогальванических процедур**, которые усиливают кровообращение и лимфообращение, стимулируют обменные процессы, оказывает болеутоляющие эффекты, стимулирует процессы регенерации в периферической и центральной нервной системе. Четырехкамерная гальваническая ванна имеет широкий спектр показаний к применению:

- Функциональные заболевания центральной нервной системы с вегетативными расстройствами и нарушениями сна, вегетативная дистония, мигрень, неврастения и другие невротические состояния.
- Заболевания и травмы периферической нервной системы с болевым синдромом и двигательными нарушениями (невралгии, нейропатии, нейромиозиты, симпаталгии, радикулиты, параличи), синдром беспокойных ног.
- Травмы и заболевания опорно-двигательного аппарата и костно-мышечной системы (ушибы, повреждения связок, деформирующие остеоартрозы, эпикондилит, пяточные шпоры, периартриты, ревматоидный артрит, атрофия мышц).
- Заболевания сердечно-сосудистой системы (болезнь Рейно, атеросклероз сосудов конечностей, облитерирующий эндартериит, ангиоспазмы, начальная стадия варикозной болезни, гипертоническая болезнь I, II ст., гипотоническая болезнь).
- Заболевания с патологией соединительной ткани (келоидные рубцы, тугоподвижность суставов после длительной иммобилизации, рубцовые и мышечные контрактуры).
- Посттравматические состояния (комплексный регионарный болевой синдром - синдром Зудека, рефлекторная симпатическая дистрофия, посттравматическая дистрофия руки, алгонейродистрофия, синдром “плечо - кисть”, каузалгия).

- Дегенеративные заболевания позвоночника (остеохондроз).
- Климактерический синдром.
- Вибрационная болезнь.
- Сахарный диабет (диабетическая артропатия, диабетическая полинейропатия).

Гидрогальванические процедуры намного комфортнее переносятся пациентами, чем классическая электротерапия с наложением электродов на различные участки тела. Конечности находятся в теплой воде в свободном состоянии, вероятность получения ожога от электрического тока сводится к минимуму, что особенно важно при проведении процедур возрастным пациентам, или тем, чья кожа имеет сниженную

**4-х камерная ванна «Истра-4К»** может быть востребована в физиотерапевтических отделениях лечебно-профилактических учреждений, санаторно-курортных и

2. Сегментарные используют малую и среднюю терапевтическую дозу (эндонозальная гальванизация, гальванизация на зоны позвоночника, гальванический воротник, гальванический пояс, гальванические трусы).

3. Местные (гальванизация полости рта).

#### **Основные показания к гальванизации**

- заболевания внутренних органов (гипертоническая болезнь I и II стадии, бронхиальная астма, гастрит, колит, панкреатит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, склеродермия);
- заболевания нервной системы (плексит, неврит, радикулит, нейромиозит, травмы: периферических нервов, головного и спинного мозга, невроз, мигрень, солярит).
- Гальванизация применяется также при ряде заболеваний кожи, женских половых органов, глаз и т. д.

#### **Противопоказания:**

1. Индивидуальная непереносимость тока.
2. Нарушение целостности кожных покровов в месте локализации (экзема, гиперкератоз).
3. Выраженные вегетотрофические расстройства.
4. Злокачественные заболевания.
5. Повышение АД выше 180/100 ммрт. ст., частые сосудистые кризы.
6. Мерцательная аритмия.
7. Политонная экстрасистолия.
8. Нарушение кровообращения II -III степени.
9. Лихорадящие состояния.

Наиболее распространёнными **аппаратами для гальванизации** являются: АГН –1, АГН –2, Поток–1.

## **Методика**

Ток от аппарата подводится по проводам к пациенту чаще через пластинчатые электроды. Между металлической пластинкой и телом для предупреждения ожогов продуктами электролиза помещают гидрофильную прокладку (фланель или специальную пластмассу), смоченную водой. Промежуточной средой между металлическим электродом и кожей может быть также вода, налитая в ванночки. После фиксации электродов включают ток, а затем его постепенно увеличивают до необходимого значения. По окончании процедуры так же плавно уменьшают ток до полного его выключения.

При проведении процедур ток поступает к больному через электроды по токонесущим проводам. Электроды состоят из свинцовых пластин толщиной 0,3-1 мм, влажной гидрофильной матерчатой прокладки и шнура.

### **Требования к прокладке применяемой при гальванизации и электрофорезе и ее наложение на тело пациента**

Прокладки изготавливают из 12-16 слоев белой фланели. Они должны быть достаточно теплыми, чтобы кожные поры расширились. Во избежание опасности соприкосновения кожи больного с металлической пластинкой необходимо, чтобы прокладка выступала со всех сторон за края пластинки на 1,5-2 см. Назначение прокладки – создание равномерного по плотности контакта электрода с телом больного, снижение высокого сопротивления кожи.

Электроды бывают различной формы и размеров. Чаще применяют электроды прямоугольной формы, но иногда необходима специальная форма электрода, например, полумаска для гальванизации в области лица, «воротник» для гальванизации области верхней части спины и надплечий, воронка для гальванизации области уха, ванночка для гальванизации области глаза. В гинекологической практике применяют специальные полостные электроды – влагалищные, в хирургии (проктологии) – ректальные и т. д. Площадь электродов различна, поэтому различна и площадь прокладок.

В качестве электродов используют свинцовые пластинки, так как они очень гибкие и легко принимают форму тех участков тела, на которые накладываются. Пластинки должны быть гладкими, без острых углов, чтобы плотность тока была равномерной.

### **Методы наложения электродов при гальванизации и электрофорезе**

Различают поперечное и продольное расположение электродов. При поперечном расположении электроды помещают друг против друга на противоположных участках тела (воздействие обеспечивается на более глуболежащие ткани). При продольном расположении электроды находятся с одной стороны тела (воздействию подвергаются поверхностно-расположенные ткани).

Перед наложением электродов необходимо тщательно осмотреть соответствующие участки кожи. Кожа должна быть чистой. Участки с

поврежденным эпидермисом смазывают вазелином и покрывают кусочками ваты, тонкой резины или клеенки.

Во время процедуры необходимо следить за ощущениями пациента и показаниями аппарата, не допуская превышения заданной силы тока. Гальванизация, проводимая с соблюдением указанных правил, обычно вызывает ощущение покалывания, «ползающих мурашек» на участках кожи, находящихся под электродами, При ощущении резкого жжения или боли, даже на небольших участках кожи, необходимо плавно выключить аппарат, установить причину неблагоприятных реакций. Они могут зависеть как от технических условий, так и от состояния организма.

При курсовом применении гальванизации во избежание шелушения кожи, появления трещин рекомендуют смазывать кожу вазелином. Прокладки после процедуры следует промыть и прокипятить.

## Электрофорез



Электрофорез (ионофорез, ионогальванизация) – это комплексный метод сочетанного действия постоянного тока и лекарственного вещества, т.е. гальванизация плюс лекарственный препарат (табл. 1).

Таблица 1

Основные лекарственные препараты, применяемые для электрофореза

№ п/п	Наименование	Концентрация и доза	Полярность
1	Алоэ	экстракт алоэ жидкий	+
2	Аскорб. кислота	5-10	-
3	Атропин	0,1	+
4	Бром	1-10	-
5	Витамин В <sub>1</sub>	2-5	+
6	Димедрол	0,25-0,5	+
7	Йод	1-10	-
8	Кальций	1-10	+
9	Калий	1-10	+
10	Липаза	64 ед. в 30 мл буф раствора	+
11	Литий	1-10	+
12	Магний	1-10	+
13	Медь	1-2	+
14	Никотиновая кислота	1	-
15	Новокаин	1-10	+
16	Папаверин	0,1	+
17	Пенициллин	600-1000 ед. на 1 см прокладки	+
18	Платифиллин	0,2% - 1 мл	+
19	Сера	2-5	-
20	Стрептомицин	как пенициллин	+
21	Стрептоцид белый	0,8 в 1% растворе Бикарбонат Na	+

В настоящее время принята единая терминология в отношении метода электрофореза. К термину «электрофорез» присоединяют название лекарственного вещества. Например: бром-электрофорез, кальций-электрофорез, калий-йод-электрофорез и т.д.

Возможен электрофорез только заряженных частиц. Лекарственное вещество вводят в организм с одноименного полюса, заряд которого такой же по знаку (+) и (-), что и у активной части лекарственного вещества, которую нужно ввести в организм. В некоторых случаях, когда нужно ввести обе части лекарственного вещества, его вводят с обоих полюсом.

Метод электрофореза, по сравнению с другими способами лечения, обладает следующими **преимуществами**:

1. Введенное лекарственное вещество сохраняет в организме свое специфическое влияние и обычно не оказывает общего токсического действия.
2. При электрофорезе в толще кожи создается депо ионов лекарственных веществ, которые задерживаются в организме значительно дольше.
3. Лекарственные ионы медленно выводятся из организма.



4. Электрофорез не нарушает нормальную жизнедеятельность тканей в данной области.
5. Количество вводимого лекарственного вещества можно дозировать изменениями размера электрода, изменением концентрации раствора, силы тока, продолжительности воздействия.
6. Электрофорез позволяет вводить одно или несколько лекарственных веществ.
7. Лекарственное вещество может быть выведено из организма через гидрофильную прокладку при изменении полярности постоянного тока.
8. Метод электрофореза позволяет ввести лекарственное вещество непосредственно в ткани очага поражения.
9. Введение лекарственных веществ не вызывает болезненных ощущений, не требует особых условий – стерилизации и т.п.

Растворы лекарств готовят на дистиллированной воде. Концентрация растворов для электрофореза не должна превышать 2-5%.

В организм можно вводить как простые ионы, так и сложные. Для этого прокладку (либо фильтровальную бумагу) смачивают раствором лекарственного вещества, которое распадается на ионы.

Проникновение лекарственного вещества через кожу происходит очень медленно и на небольшую глубину. При средней длительности процедуры 10 мин лекарственное вещество проникает на глубину 0,5 см.

Количество лекарственного вещества, вводимого в организм, зависит от силы тока, длительности процедуры, концентрации лекарственного вещества, возраста пациента и локализации процедуры.

В физиотерапии электрофорез является наиболее популярным методом, так как оказывает на организм пациента следующие лечебные эффекты:

- снижает интенсивность воспалительного процесса;
- оказывает противоотечное действие;
- устраняет болевой синдром;
- расслабляет повышенный мышечный тонус;
- производит успокаивающее действие;
- улучшает микроциркуляцию;
- ускоряет процесс регенерации тканей;
- стимулирует выработку биологически активных веществ (например, витамины, микроэлементы, гормоны);
- активизирует защитные силы организма.

#### **Показания для электрофореза у взрослых**

1. Заболевания дыхательной системы: бронхиальная астма; пневмония; острый и хронический бронхит; бронхоэктатическая болезнь; трахеит; плеврит;

2. Заболевания ЛОР органов: ринит; фарингит; тонзиллит; отит; гайморит; фронтит;
3. Заболевания желудочно-кишечного тракта: гастрит; язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки; холецистит; панкреатит; колит;
4. Заболевания сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь 1 и 2 стадии; гипотония; атеросклероз; стенокардия; варикозное расширение вен; мерцательная аритмия; эндартериит;
5. Заболевания мочеполовой системы женщин и мужчин: пиелонефрит; цистит; уретрит; простатит; эндометриоз; аднексит; эндометрит; цервицит; вагинит;
6. Заболевания нервной системы: невриты; невралгии; радикулит; мигрень; неврозы; межпозвоночная грыжа; бессонница; плексит; травмы головного и спинного мозга; парезы и параличи; ганглионеврит;
7. Заболевания опорно-двигательной системы: остеохондроз; остеоартроз; артриты и полиартриты; спондилез; вывихи и переломы; контрактура сустава;
8. Заболевания эндокринной системы: сахарный диабет;
9. Кожные заболевания: ожоги; акне (угревая сыпь); себорея; рубцы; псориаз; трофические язвы; пролежни; дерматит; фолликулит; фурункулез;
10. Глазные заболевания: иридоциклит; увеит; конъюнктивит; блефарит; кератит;
11. Стоматологические заболевания: стоматит; гингивит; пародонтит; пародонтоз;
12. Послеоперационная реабилитация: послеоперационные раны; послеоперационные рубцы.

**Абсолютными противопоказаниями являются:**

- высокая температура тела;
- острые воспалительные процессы в организме;
- активная форма туберкулеза легких;
- непереносимость пациентом электрического тока;
- эпилепсия;
- шизофрения;
- нарушение чувствительности кожи;
- сердечная недостаточность;
- наличие кардиостимулятора у пациента;
- обострение вирусного гепатита;
- болезни в остром периоде течения;
- нарушение целостности кожных покровов в месте наложения электродов;
- опухоли;
- печеночная и почечная недостаточность;
- тяжелая форма бронхиальной астмы;

- аллергия на препарат, используемый для процедуры;
- Относительными противопоказаниями являются:**
- осложнения при беременности;
  - период кормления грудью;
  - обострение гипертонической болезни.

### Некоторые частные методики

#### Методы наложения электродов при гальванизации и электрофорезе

Методы: продольный – в одной плоскости

Поперечный – орган располагается между электродами.

Для гальванизации *рефлекторно-сегментарных* зон постоянным током воздействуют на паравerteбральные зоны раз личных отделов позвоночника и соответствующие метамеры. Чаще всего применяют гальванизацию воротниковой и талиевой зон (гальванический воротник и трусы по А.Е. Щербаку).

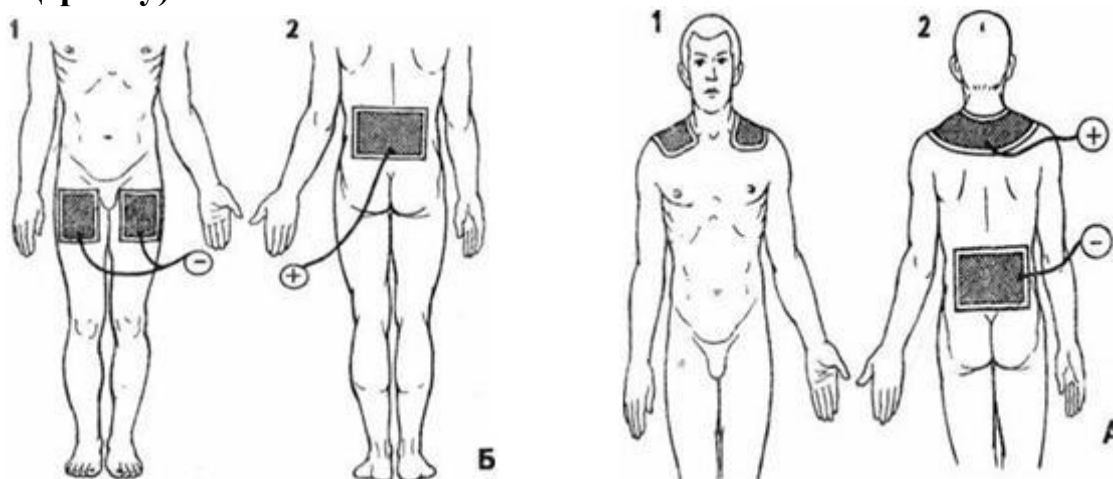


Рис. 5. Расположение электродов на передней (1) и задней (2) поверхностях тела при гальванизации воротниковой (А) и талиевой (Б) зон (по А.Е.Щербаку)

В первом случае один электрод площадью 1000-1200 см<sup>2</sup> выполненный в форме шалового воротника, располагают на спине, надплечьях и ключицах больного (рис. 5А) и соединяют с положительным полюсом. Второй электрод (чаще соединенный с катодом) прямоугольной формы площадью 400-600 см<sup>2</sup> помещают в пояснично-крестцовой области. Процедуры продолжительностью 6 мин начинают с тока 6 мА. Через одну процедуру силу тока увеличивают на 2 мА, длительность воздействия на 2 мин, и доводят соответственно до 16 мА и 16 мин.

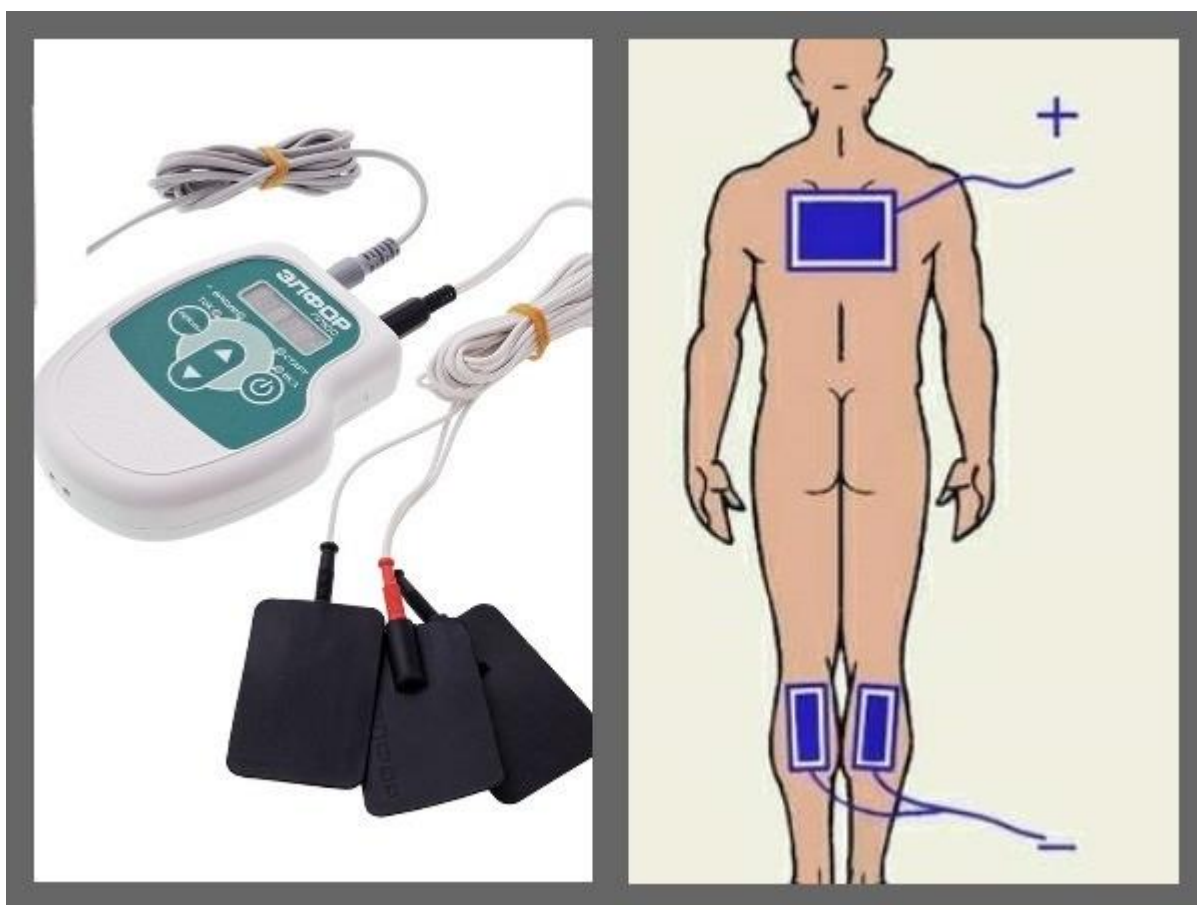
При гальванизации талиевой зоны один электрод прямоугольной формы площадью 300 см<sup>2</sup> помещают в пояснично-крестцовой зоне и соединяют с анодом. Два других электрода (площадью 150 см<sup>2</sup> каждый) размещают на передней поверхности верхней половины бедер и соединяют раздвоенным проводом с катодом (рис.5Б). Режимы тока и продолжительность процедур аналогичны предыдущей методике.

Процедуры гальванизации сочетают с высокочастотной магнитотерапией (гальваноиндуктотермия), грязелечением (гальваногрязелечение), акупунктурой (гальваноакупунктура).

Применение постоянного тока с лечебной целью для гальванизации в настоящее время постепенно сужается, уступая место **электрофорезу** — введению лекарственных веществ и организм через кожу или слизистые оболочки.

Общая гальванизация и электрофорез по **С. Б. Вермелю**. Один электрод площадью 300 см<sup>2</sup> помещают в межлопаточной области, соединяя его с одним зажимом аппарата для гальванизации, два других электрода площадью 150 см<sup>2</sup> каждый — на область икроножных мышц обеих нижних конечностей, соединяя их со вторым зажимом аппарата. Эта методика была предложена автором для целей электрофореза. Раствором лекарственного вещества смачивают прокладку электрода, расположенного в межлопаточной области, соединяя электрод с тем зажимом аппарата, который соответствует полярности вводимого лекарственного вещества.

**Ощущения пациентов при гальванизации и электрофорезе**— покалывание и жжение.



Для проведения электрофореза по Вермелю необходимы специальные электроды и прокладки из гидрофильного материала, имеющие площадь в

300 и 150 см<sup>2</sup>, которые пропитываются лекарством. Затем большую из них размещают в межлопаточной или крестцовой области, а две меньшие располагают на икроножные мышцы. После этого к ним подключают электроды, соединённые с аппаратом для гальванизации. Врач выставляет на приборе характеристики тока, которые будут использованы для воздействия на пациента. Обычно сила тока составляет от 2 до 10 мА. Один сеанс имеет продолжительность в 15-45 минут, а в лечебный курс может входить до 20 процедур. Кроме того, при необходимости можно повторить курс спустя два-три месяца после предыдущего. Если катод располагается в верхней части позвоночника, а аноды в области икр – это называется восходящей гальванизацией. Такое расположение элементов способствует увеличению возбудимости мозговых тканей, улучшая нервную регуляцию работы внутренних органов. В случае обратного расположения электродов говорят о нисходящей гальванизации, эффект которой противоположен – она способствует снижению чрезмерной возбудимости нервной системы.

### **Признаки электротравмы**

#### **Общие признаки:**

- тонические судороги
- потеря сознания
- остановка дыхания
- остановка сердца

#### **Местные признаки:**

- ожог

#### **Действия при электротравме**

- прекратить действие электрического тока на пациента, вызвать врача
- привести пациента в сознание
- начать искусственное дыхание рот в рот и закрытый массаж сердца
- легкий общий массаж – поглаживание
- укутывание больного
- сладкий чай внутрь
- внутримышечно р-р кофеина 20% - 1 мл. или 20% р-р камфоры – 2-3 мл.
- госпитализировать для наблюдения

#### **Помощь при ожоге:**

- обработать спиртом
- наложить сухую асептическую повязку
- обеспечить госпитализацию.

При электротравме любой степени госпитализация обязательна, так как возможна остановка сердца из-за повреждения проводящей системы сердца.

## **Контрольные вопросы для закрепления:**

1. Дайте определение гальванизации и расскажите о движении ионов при гальванизации.
2. Назовите лечебные эффекты гальванизации.
3. Перечислите методики гальванизации и охарактеризуйте методику проведения гальванизации.
4. Дайте определение электрофореза и охарактеризуйте преимущества электрофореза перед другими способами лечения.
5. Назовите основные лекарственные препараты, применяемые для электрофореза.
6. Расскажите о некоторых частных методиках.
7. Перечислите признаки электротравмы и действия при электротравме.

## Рекомендуемая литература

### **Основная литература:**

1. Быковская Т. Ю. Основы реабилитации: ПМ 02. Участие в лечебно-диагностическом и реабилитационном процессе / Т. Ю. Быковская [и др.] ; под ред. Б. В. Кабарухина – Ростов н/Д :Феникс, 2015. – 430, [1] с. – (Среднее медицинское образование)
2. Козлова Л.В. Основы реабилитации для медицинских колледжей: учеб. пособие / Л. В. Козлова, С. А . Козлов, Л. А . Семенов; под общ. ред. Б. В. Кабарухина. – Изд. 7-е. – Ростов н /Д : Феникс, 2012. – 475 с. : ил. – (Среднее профессиональное образование).

### **Дополнительная литература:**

1. Быковская Т.Ю. Виды реабилитации: физиотерапия, лечебная физкультура, массаж: учеб. пособие / Т.Ю. Быковская, А.Б. Кабарухин, Л.А. Семенов, Л.В. Козлова, С.А. Козлов, Т.В. Бесараб; под общ. ред. Б.В. Кабарухина. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 557 с. (Медицина).
2. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и массаж: учебник для медицинских училищ и колледжей / В.А. Епифанов – «ГЭОТАР-Медиа», 2016. – 528 с.
3. Ерёмускин М.А. Классический массаж: учебник для медицинских училищ и колледжей / под ред. М.А. Ерёмускина – «ГЭОТАР-Медиа», 2016. – 448 с.
4. Соколова Н. Г. Физиотерапия / Н. Г. Соколова. – Ростов н/Д: Феникс, 2018. – 350 : ил. – (Дополнительное медицинское образование).

### **Электронный ресурс**

Физиотерапия [Электронный ресурс]: учебник / Н.Г. Соколова - Ростов н/Д : Феникс, 2015.- (Среднее медицинское образование). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222254585.html>