## Министерство образования и науки Украины

Открытый международный университет развития человека “Украина”

Горловский филиал

Кафедра физической реабилитации

РЕФЕРАТ

по дисциплине: Физиотерапия

тема: ”Электролечение”

Выполнил:

студент 2-го курса группы ФР-06

дневного отделения

факультета “Физическая реабилитация”

Тульский Виктор Алексеевич

2009

ВВЕДЕНИЕ

Электрический ток - направленное (упорядоченное) движение электрических зарядов. В металлах, т. е. проводниках первого рода, он представляет собой упорядоченное движение свободных электронов, в электролитах - проводниках второго рода - движение ионов, т. е. электрически заряженных частиц. Именно такой механизм характерен для прохождения тока в биологических объектах, в том числе и организме человека.

В электролечении, кроме постоянного электрического тока, используются импульсные токи, магнитные и электромагнитные поля, токи и поля высокой (ВЧ), ультравысокой (УВЧ) и сверхвысокой (СВЧ) частот. Их особенности будут рассмотрены в соответствующих разделах данной главы.

Различные электротерапевтические процедуры отличаются характерными особенностями. Однако имеются и общие для всех этих процедур этапы, составляющие ориентировочную основу действий медицинской сестры при проведении электротерапевтических процедур: 1) ознакомление с назначением врача в процедурной карте (форма 44) и уяснение всех этапов назначенной процедуры; 2) подготовка аппарата к работе; 3) подготовка больного - осмотр участка воздействия, при необходимости его обнажение, инструктаж больного о соблюдении правил поведения во время процедуры, необходимости принять нужное положение; 4) укладка больного; 5) наложение электродов; 6) включение аппарата и проведение процедуры в точном соответствии с назначением и методикой данного вида электротерапии при соблюдении всех правил техники безопасности, наблюдение за работой аппарата и состоянием больного, оказание ему необходимой помощи; 7) отключение аппарата, осмотр области воздействия тока, отметка о выполнении процедуры в процедурной карте, обеспечение отдыха больного и назначение времени следующего посещения физиотерапевтического кабинета.

ГАЛЬВАНИЗАЦИЯ

Применение с лечебной целью непрерывного постоянного электрического тока малой силы (до 50 мА) и низкого напряжения (30-80 В) называют гальванизацией.

В тканях организма человека содержатся как коллоиды (белки, гликоген и другие крупномолекулярные вещества), так и растворы солей. Они входят в состав мышц, железистой ткани, а также жидкостей организма (кровь, лимфа, межклеточная жидкость и др.). Молекулы образующих их веществ распадаются на электрически заряженные ионы: вода (в незначительной степени) - на положительно заряженный ион водорода (Н4') и отрицательно заряженный ион гидроксила (ОН~), а неорганические соли - соответственно на ионы металлов (К"\*", Na+, Ca24-, Mg24") и кислотных остатков (S02-, С1~, СОз2" и др.). Положительно заряженные ионы движутся по направлению к катоду (отрицательному электроду) и называются катионами, отрицательно заряженные - к аноду (положительному электроду) и называются анионами (рис. 1).

Движение электрического тока в теле человека непрямолинейно. Его прохождение зависит от структурных, анатомических взаимоотношений хороших проводников тока (оболочек нервных стволов, кровеносных сосудов, мышц) и плохих - диэлектриков (жировая ткань).

В кожу ток проникает в основном через выводные протоки потовых и сальных желез. Тонкая, нежная, молодая кожа, особенно увлажненная, лучше проводит электрический ток, чем сухая, огрубевшая.

При прохождении гальванического тока через ткани организма в них происходят сложные физико-химические процессы, вызывающие развитие ряда биологических эффектов, так лечебных, так и побочных.

Под электродами происходит химический процесс, связанный с прохождением электрического тока через электролиты, который называется электролизом. В результате положительно заряженные ионы (катионы) направляются к катоду, а отрицательно заряженные ионы (анионы) - к аноду. Достигнув электродов, они теряют свой заряд и становятся электрически нейтральными атомами, обладающими высокой химической активностью. Взаимодействуя с растворителем, они образуют вторичные продукты электролиза - кислоты и щелочи, оказывающие сильное раздражающее действие на кожу, вплоть до ожога. Для избежание этого применяют гидрофильные прокладки, которые располагают между пластинками металлических электродов и поверхностью кожи. Агрессивные продукты электролиза скапливаются на границе слоя прокладки, прилегающего непосредственно к электроду, т.е. в отдалении от поверхности кожи.

Рис. 1 - Движение ионов при гальванизации (схема)

Важное значение имеет разница подвижности ионов. Одновалентные ионы (Na и К') более мелкие по сравнению с двухвалентными (Сa и Mg) и потому обладают большей подвижностью. Они легче достигают поверхности соответствующего электрода - катода. Вследствие ухода к катоду этих более подвижных ионов в области анода увеличивается относительная концентрация Са и Mg. Известно, что K+ и Na повышают возбудимость клеток, а Са и Mg ее снижают. Поэтому возбудимость тканей в области катода увеличивается, а в области анода уменьшается, что имеет важное значение для лечебной практики.

Межклеточные перегородки на пути прохождения электрического тока создают определенное препятствие для движения ионов. Ионы скапливаются у перегородок и как бы формируют промежуточные полюсы в толще тканей, между которыми возникают добавочные токи, получившие название «поляризационных». Последние повышают сопротивление прохождению гальванического тока в тканях организма.

Таким образом, в основе биологического действия постоянного гальванического тока лежат физические процессы электролиза, изменения концентрации ионов в клетках и тканях и поляризационные процессы. Они обусловливают раздражение нервных рецепторов и возникновение рефлекторных реакций местного и общего характера. Местные реакции проявляются изменением гидратации клеток, дисперсности коллоидов протоплазмы, проницаемости клеточных мембран, ускорением кровотока, повышением проницаемости сосудистых стенок. Усиливается чувствительность периферических нервных рецепторов к изменениям внутренней среды в тканях. В месте воздействия тока образуются биологически активные вещества (серотонин, гистамин и др.), которые всасываются в кровь и определяют общую реакцию организма.

Нервные импульсы, возникающие при раздражении I периферических рецепторов, передаются в ЦНС и вызывают сложные ответные реакции органов и систем организма, развивающиеся по нейрорефлекторно-гуморальному пути. Особенно выражение эти реакции проявляются в органах, имеющих сегментарную связь с раздражаемым участком кожной поверхности. Так, гальванизация трусиковой зоны через пояснично-крестцовый вегетативный аппарат оказывает рефлекторное влияние на органы малого таза. В развитии ответных реакций существенную роль играют сила тока, длительность воздействия, полярность активного электрода, а также исходное функциональное состояние органов и систем организма.

Гальванический ток оказывает нормализующее влияниена функциональное состояние центральной и вегетативной 1 нервной системы, способствует улучшению крово- и лимфообращения, расширяет коронарные сосуды, повышает функциональные возможности сердца, увеличивает напряжение кислорода, содержание гликогена и аденозинтрифосфорной кислоты в миокарде, стимулирует функцию! желез внутренней секреции, влияет на возбудимость нервно-мышечного аппарата.

Показаниями для назначения гальванизации являются 5 гипертоническая болезнь I и II стадии, бронхиальная астма, гастрит, колит, панкреатит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, заболевания периферической нервной системы (неврит, плексит, радикулит), периферических нервов, головного и спинного мозга, энцефалит, миелит, атеросклероз сосудов большого мозга, неврозы, мигрень, солярит, кожные заболевания, заболевания женских половых органов, ЛОР-органов и др.

Гальванизация противопоказана при индивидуальной непереносимости тока, острых гнойных процессах, нарушениях целостности кожи в местах наложения электродов (за исключением раневого процесса), кожных заболеваниях распространенного характера (экзема, дерматит) и полной потере болевой чувствительности.

ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

Обычная гальванизация в настоящее время постепенно уступает место методу лекарственного электрофореза - введению в организм лекарственных веществ с помощью постоянного тока. В этом случае на организм действует два фактора - лекарственный препарат и гальванический ток.

В растворе, как и в тканевой жидкости, многие лекарственные вещества распадаются на ионы и в зависимости от их заряда вводятся при электрофорезе с того или иного электрода. Проникая при прохождении тока в толщу кожи под электродами, лекарственные вещества образуют так называемые кожные депо, из которых они медленно поступают, в организм. Лекарственные вещества могут находиться в коже от 1-2 до 15-20 дней. Продолжительность депонирования во многом определяется физико-химическими свойствами веществ и их взаимодействием с белками кожи. Находящиеся в коже лекарственные ионы являются источником длительной нервной импульсации, что также способствует более длительному действию лекарственных веществ.

Однако не все лекарственные вещества могут быть использованы для электрофореза. Некоторые лекарственные средства под действием тока изменяют фармакологические свойства, могут распадаться или образовывать соединения, оказывающие вредное действие. Поэтому при необходимости использования для лекарственного электрофореза какого-либо вещества следует изучить его способность проникать через кожу под действием гальванического тока, определить оптимальную концентрацию раствора лекарственного вещества для электрофореза, особенности растворителя. Концентрация большинства лекарственных растворов, применяемых для электрофореза, составляет 1-5 %.

С прокладки положительного электрода (анода) в ткани организма вводятся ионы металлов, а также положительно заряженные частицы более сложных веществ, напримеркальций, магний, натрий, новокаин, хинин, витамин Biz,. лидаза, дикаин, димедрол и др. С прокладки отрицатель- *\* ного электрода (катода) вводят кислотные радикалы и отрицательно заряженные частицы сложных соединений, например хлор, бром, йод, пенициллин, салицилат, эуфиллйн, гидрокортизон, никотиновую кислоту, (табл. 1).

Таблица 1 - Перечень лекарственных веществ, рекомендуемых для электрофореза

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Лекарственное средство | Вводимый ион (вещество) | Концентрация раствора | Полярность |
| Адреналин гидрохлорид | Адреналин | 0,1 % (0,5-1 мл напрокладку) | + |
| Анальгин | Анальгин | 2-5 % | - |
| Витамин В 12 | Цианокобаламин | 100-200 мкг | + |
| Ганглерон Гепарина натриевая соль | Ганглерон Гепарин | 0,25-0,5 % 5000-10000 ЕД на процедуру | + |
| Гиалуронидаза | Гиалуронидаза | 0,1-0,2 г на 30 мл подкисленной (до рН 5,0-*5,2)* дистиллированной воды или ацетатного буфера | + |
| Гидрокортизонасукцинат (водорастворимый) | Гидрокортизон | Содержимое ампулы, растворяют в 0,2 % растворе соды или подщелоченной (до рН 8,5- 9,0) воде | - |
| Грязь лечебная | Компоненты грязи | Нативная или грязевой раствор | +(-) |
| Дикаин | Дикаин | 0,5-1 % | + |
| Дибазол | Дибазол | 0.5 % | + |
| Димедрол | Димедрол | 0,25-1 % | + |
| Ихтиол | Органическая сера | 10-30 % | - |
| Калия (натрия) йодид | Калий (натрий) йод | 1-5 % | ± |
| Калия (натрия) хлорид | Калий (натрий) хлор | 1-5% | ± |
| Кальций хлорид | Кальций хлор | 1-5 %  | ± |
| Кислота аскорбиновая | Кислота аскорбиновая | 2-5 % |  |
| Кислота аминокапроновая | Кислота аминокапроновая | 0,5-1 % | + |
| Кислота аспарагиновая | Кислота аспарагиновая | 1-2 %, готовится на подщелоченной (рН 8,9) дистиллированной воде | - |
| Кислота никотиноваяя | Кислота никотиновая | 1% | - |
| Ксикаин (лидокаин) | Ксикаин | 2-5 % | + |
| Лидаза | Лидаза | 0,1 г на 30 мл ацетатного буфера или подкисленной (рН 5-5,2) дистиллированной воды 1-5 % | + |
| Лития (карбонат, бензоат) | Литий | 1-5% | + |
| Магния сульфат | Магний | 2-5 % | + |
| Меди сульфат | Медь | 0,5-2 % | + |
| Мезатон | Мезатон | 1-2 % | + |
| Метионин | Метионин | 0,5-2 % а) на подкисленной (до рН 3,5-3,6) воде;б) на подщелоченной (до рН 8,0-8,2 воде) | + |
| Натрия парааминосалицилат | Натрия парааминосалициловая кислота | 1-2 % | - |
| Натрия салицилат | Салициловая кислота | 2-5 % | - |
| Неомицина сульфат | Неомицин | 5000-10000 ЕД/мл | + |
| Новокаина гидрохлорид | Новокаин | 0,25-2 % | + |
| Но-шпа | Но-шпа | 1-2 % | - |
| Норсульфазол-натрий | Норсульфазол | 1-2% | + |
| Обзидан | Обзидан | 0,1 % | + |
| Окситетрациклина дегидрат (террамицин) | Окситетрациклин | 0,25-0,5 г на процедуру | + |
| Окситетрациклина гидрохлорид | Окситетрациклин | 0,5-1,0 на процедуру | - |
| Панангин | Аспарагиновой кислоты радикал | 1-2% | + |
| Папаверина гидрохлорид | Папаверин | 0,1-0,5 % | + |
| Пенициллина натриевая соль | Пенициллин | 5000-10000 ЕД/мл | - |
| Пирилен | Пирилен | 0,1 % | + |
| Сульфадимезин | Сульфадимезин | 1-2 %, готовится на разбавленной соляной кислоте2-5 %, готовится на подщелоченной дистиллированной воде (рН 8,5-8,7) | + |
| - |
| Тетрациклина гидрохлорид | Тетрациклин | 5000-10000 ЕД/мл | + |
| Тиамина бромид | Тиамин (витамин В,) | 1-2 % | + |
| Тримекаин | Тримекаин | 0,5-2 % | + |
| Трипсин | Трипсин | 5-10 на процедуру готовится на подкисленной дистиллированной воде | + |
| Цинка сульфат | Цинк | 1-2% | + |
| Экстракт алоэ жидкий | Биологически активные вещества и неорганические ионы | 1:3 | - |
| Эритромицин | Эритромицин | 0,1-0,25 г на процедуру:готовится на 70 % спирте | + |
| Эуфиллин | Теофиллин | 2-5 % | - |
| Эфедрина гидрохлорид | Эфедрин | 0,1-1 %  | + |

При применении сложных химических соединений, содержащих несколько ионов разноименного заряда (минеральная вода, лечебная грязь и грязевой раствор), активными являются оба электрода, т. е. ионы этих соединений вводятся одновременно с двух полюсов.

Введение лекарственных веществ методом электрофореза имеет ряд преимуществ по сравнению с обычными способами их использования:

1) лекарственное вещество действует на фоне измененного под влиянием гальванического тока электрохимического режима клеток и тканей;

2) лекарственное вещество поступает в виде ионов, что повышает его фармакологическую активность;

3) образование «кожного депо» увеличивает продолжительность действия лекарственного средства;

4) высокая концентрация лекарственного вещества создается непосредственно в патологическом очаге;

5) не раздражается слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта;

6) обеспечивается возможность одновременного введения нескольких (с разных полюсов) лекарственных веществ.

Благодаря этим преимуществам лекарственный электрофорез находит все большее применение, в том числе при лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы, в онкологической практике, при лечении туберкулеза. Возникают новые перспективные разработки этого лечебного метода, например электрофорез лекарственных веществ из растворов, предварительно введенных в полостные органы.

Однако имеются и ограничения для использования электрофореза, обусловленные прежде всего особенностями самих лекарственных веществ. Многие из них являются электрически нейтральными, имеют низкую электро-форетическую подвижность либо теряют свою активность под действием электрического тока.

Показания к применению лекарственного электрофореза складываются из показаний к гальванизации и переносимости назначенных препаратов. Противопоказания аналогичны таковым: для гальванизации с учетом индивидуальной переносимости лекарственного вещества.

*Дозировка*

Интенсивность воздействия при гальванизации и лекарственном электрофорезе определяются используемой силой тока, выражаемой в миллиамперах (мА). Расчет максимально допустимой силы тока производят по показателю плотности тока, т. е. силе тока, приходящейся на 1 см2 площади активного электрода <мА/см2). Чтобы рассчитать максимальную силу тока, следует значение его плотности умножить на площадь электрода, т. е. величину поверхности прокладки. Выбор значения плотности тока зависит от площади активного электрода, места воздействия, индивидуальной чувствительности к току, возраста и пола больного. Чем больше площадь электрода, тем меньше должна быть плотность тока. Если используются электроды разной площади, то для расчета силы тока учитывают площадь меньшего электрода. В случаях, когда катод или анод представлены сдвоенным электродом, для расчета берут сумму площадей этих электродов. Плотность тока при общих и сегментарных воздействиях не должна превышать 0,01-0,05 мА/см2, а при местных процедурах - 0,05-0,1 мА/см2, для детей дошкольного возраста - 0,03 мА/см2, школьного - 0,05 мА/см2.

При дозировании постоянного тока необходимо учитывать ощущения больного. Во время процедуры больной должен испытывать легкое покалывание в области наложения электродов.

Продолжительность процедуры может быть различной:

10-15 мин при общих и рефлекторно-сегментарных методиках воздействия и 30-40 мин - при местных. Курс лечения 10-20 процедур, ежедневно или через день.

*Аппаратура*

Источником постоянного тока при гальванизации служат аппараты, в которых переменный ток промышленно-осветительной сети выпрямляется и сглаживается, затем по гибким изолированным проводам, на концах которых закреплены зажимы, соединенные с электродами, подводится к больному. Сила тока контролируется миллиамперметром, предусматривающим переключение используемой силы тока до 5 или 50 мА.

Правила эксплуатации аппаратов для гальванизации одинаковы. В качестве примера приводим описание одного из аппаратов «Поток-1».

Портативный аппарат «Поток-1» работает от сети переменного тока частотой 50 Гц при напряжении 127 иди 220 В. Аппарат изготовлен по II классу защиты и не требует заземления.

К аппарату может прилагаться приставка, позволяющая использовать его для гальванизации конечностей с помощью камерных ванн. При назначении врачом процедуры гальванизации или лекарственного электрофореза должны быть указаны название метода, наименование препарата, концентрация раствора, полюс введения, место воздействия, методика, сила тока (мА), продолжительность (мин), интервалы (ежедневно или через день), число процедур на курс лечения.

*Методика*

Ознакомившись с назначением врача-физиотерапевта, медицинская сестра должна подготовить больного к процедуре.

Гальванизацию и лекарственный электрофорез проводят в положении больного лежа или сидя в зависимости от назначения. Медицинской сестре необходимо осмотреть поверхность кожи в месте наложения электродов. На коже не должно быть ссадин, царапин и других повреждений. Загрязненную сальную кожу перед процедурой необходимо обмыть теплой водой с мылом или очистить и обезжирить ватой, смоченной спиртом. На соответствующем участке тела больного размещают электроды, состоящие из металлической пластинки, обычно свинцовой, и влажной матерчатой гидрофильной прокладки.

Свинцовые пластинки должны быть ровными и гладкими (для этого их разглаживают металлическим валиком), края должны быть закруглены, толщина пластинок должна составлять 0,3-1 мм. Со временем пластины покрываются налетом оксида свинца, что ухудшает электропроводность, в связи с чем их следует периодически чистить наждачной бумагой. В настоящее время все большее распространение получают электроды из токопроводящей (графитизированной) ткани разной формы и размеров. Чаще используют прямоугольные электроды, а также электроды в виде полумаски, воротника или специальные для полостных процедур (вагинальные, ректальные и др.).

Гидрофильные прокладки должны соответствовать форме пластин и выступать за их края на 1-2 см со всех сторон. Они предохраняют кожу от повреждающего влияния продуктов электролиза, повышают ее электропроводность, обеспечивают хороший контакт электродов с телом больного. Прокладки изготавливают из белой фланели, байки, бязи и другой гидрофильной ткани. Они имеют вид тетради, составленной из 8-16 слоев ткани.

Для проведения процедуры прокладки смачивают теплой водой, отжимают, вкладывают в них электроды, помещают на соответствующие участки кожи и фиксируют с помощью резиновых бинтов, мешочков с песком либо тяжестью тела больного. После наложения электродов больного, лежащего на кушетке, накрывают простыней или легким одеялом. При этом электропровода, идущие от больного к аппарату, не должны провисать и натягиваться.

Электрические провода, соединенные с электродами, подсоединяют к аппарату соответственно полярности, указанной в назначении врача.

Перед включением аппарата переключатель напряжения следует установить в положение, соответствующее напряжению в сети (127 или 220 В), ручку регулятора силы тока - в положение «О», переключатель шунта миллиамперметра - в положение «5» или «50» соответственно силе тока, указанной в назначении врача. Для включения аппарата необходимо вставить штепсельную вилку в сетевую розетку, повернуть выключатель в положение «Вкл.», после чего на панели аппарата загорается сигнальная лампочка. Затем, медленно и плавно поворачивая ручку регулятора силы тока, наблюдая за показаниями миллиамперметра и ориентируясь на ощущения больного, устанавливают необходимую для процедуры силу тока. Во время процедуры больной должен ощущать в области наложения электродов легкое жжение, покалывание, о чем он должен быть предупрежден. При появлении сильного жжения, болезненного ощущения под электродами силу тока следует уменьшить, а если эти явления не исчезают, то следует прервать процедуру и-вызвать врача или направить к нему больного.

В зависимости от места наложения электродов различают поперечную и продольную методики. При поперечной методике электроды располагаются друг против друга на противоположных участках тела, при этом ток воздействует на глубоколежащие ткани, при продольной - электроды находятся на одной стороне тела, воздействию подвергаются поверхностно расположенные ткани.

Специальную методику представляет воздействие гальваническим током в камерных ваннах. В этом случае больной помещает конечности в фаянсовые ванночки, которые заполняют водой. В офтальмологической практике для гальванизации и электрофореза используют глазные ванночки.

После окончания процедуры ручку регулятора силы тока медленно и плавно поворачивают против часовой стрелки до нулевого положения стрелки потенциометра, переводят переключатель в положение «Выкл.», снимают с больного электроды. У детей под влиянием гальванического тока на месте расположения электродов кожа грубеет и становится сухой, могут образоваться трещины, поэтому после каждой процедуры ее следует смазывать питательным кремом или глицерином, разведенным наполовину водой. После каждой процедуры гидрофильные прокладки необходимо промыть под струёй воды, в конце дня стерилизовать кипячением. Причем прокладки для гальванизации и лекарственного электрофореза в зависимости от заряда иона стерилизуют раздельно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клячкин Л.М. Виноградова М.Н. Физиотерапия.- М.: Медицина, 1982.-272 с.
2. Комарова Л.А. Благовидова Л. А. Руководство по физическим методам лечения.- Л.: Медицина, 1983.-264 с.
3. Техника и методика физиотерапевтических процедур /Под ред. В. М. Боголюбова.- М.: Медицина, 1983.-352 с.
4. Физиотерапия: Пер. с польского /Под ред. М. Вейсса и А. Зембатого.- М.: Медицина, 1985.-496 с.
5. Физическая реабилитация: Учебник для академий и институтов физической культуры / Под общей ред. проф. С.Н. Попова. – Ростов н / Д: изд-во «Феникс», 1999. – 608 с.