

Р18820

Д. В. МЕССЕЛЬ

---

---

КРАТКИЙ УЧЕБНИК  
ФИЗИОТЕРАПИИ

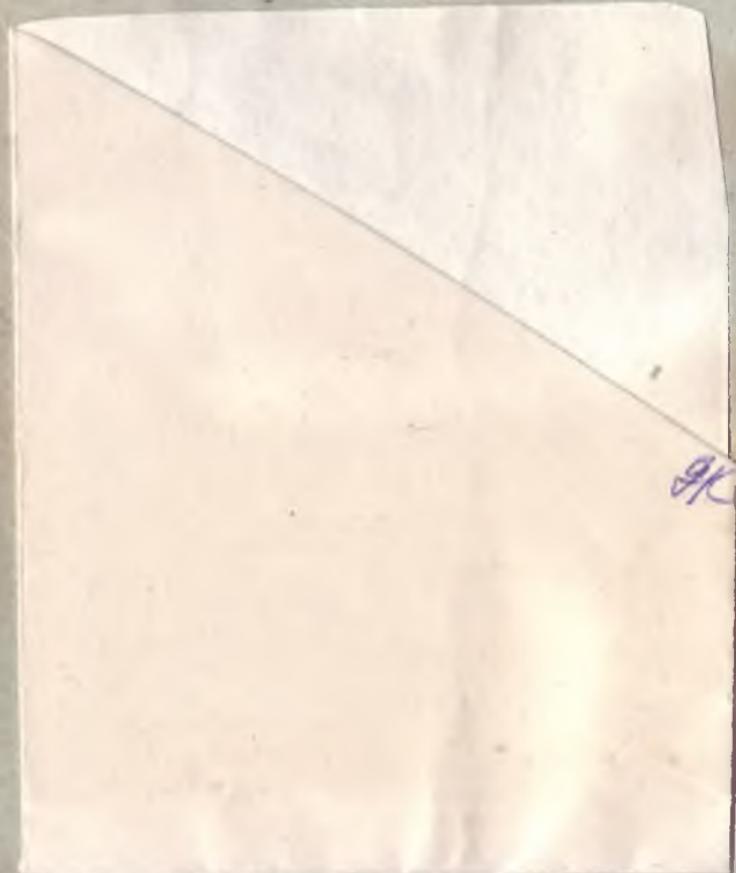
---

---

НАРКОНЗДРАВ СССР  
МЕДГИЗ — 1948



КНИГА  
Свадьбы



Д. В. МЕССЕЛЬ

# КРАТКИЙ УЧЕБНИК ФИЗИОТЕРАПИИ

ДЛЯ СРЕДНИХ МЕДИЦИНСКИХ ШКОЛ

ВОСЬМОЕ ИЗДАНИЕ

*158 рисунков в тексте*



НАРКОМЗДРАВ СССР  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ «МЕДГИЗ»  
МОСКВА — 1943

## ПРЕДИСЛОВИЕ К VIII ИЗДАНИЮ

Настоящее VIII издание «Краткого учебника физиотерапии» выходит в дни Великой отечественной войны, когда, естественно, важнейшей задачей советской медицины является восстановление боеспособности наших раненых бойцов. В решении этой задачи физиотерапия играет крупную роль. Однако эффективность лечения физическими методами ранений и их последствий может и должна быть еще выше, если все врачи и средний медперсонал наших госпиталей будут в достаточной мере знакомы с основами физиотерапии, а средний медперсонал, работающий в физиотерапевтических кабинетах, будет, кроме того, в совершенстве владеть техникой отпуска физиотерапевтических процедур. Этой целью и стремлением я всемерно приблизить учебник к задачам лечения ранений и их последствий я руководствовался во всех своих исправлениях и дополнениях, которые я внес в настоящее VIII издание.

Учебник, как и все прежние его издания, в основном предназначен для учащихся средних медицинских школ всех профилей и соответствует программам Народного комиссариата здравоохранения СССР для этих школ. Однако я не сомневаюсь в том, что он окажется полезным и для врачей в деле ознакомления с основами физиотерапии, и для среднего медперсонала, уже работающего по физиотерапии.

Д. В. Мессель

## ВВЕДЕНИЕ

Слово «физиотерапия» в переводе с греческого языка означает лечение силами природы. К таким естественным силам природы, которые известны человечеству с незапамятных времен и которыми оно давно пользуется с лечебной целью, а также для укрепления и закаливания организма, относятся солнце, воздух и вода.

С развитием техники, особенно за последние десятилетия, человечество получило возможность пользоваться для лечебных и профилактических целей и такими факторами, как электричество, искусственная лучистая энергия и тепловая энергия, которые принято относить к видоизмененным, так называемым преформированным силам природы.

Все эти естественные и преформированные силы природы действуют на организм человека в качестве раздражителей, которые при правильном их применении усиливают, активируют функцию отдельных тканей и органов, весь организм в целом и повышают его собственные силы в борьбе с различными вредностями.

Задачей физиотерапии является исследование природы указанных физических факторов, изучение их действия на человеческий организм в здоровом и больном состоянии и использование их с лечебной и профилактической целью.

В физиотерапию входят следующие отделы:

- 1) электротерапия,
- 2) фототерапия,
- 3) лечение рентгеном и радием,
- 4) лечение движением и физкультура,
- 5) гидротерапия,
- 6) термотерапия,
- 7) лечение курортными факторами.

Некоторые из этих отделов — курортология, рентгенология и физкультура — настолько разрослись, что выделились в самостоятельные дисциплины.

До Великой Октябрьской социалистической революции физиотерапия в бывшей царской России находилась в начальном состоянии и применялась почти исключительно в част-

ных электро-свето-водолечебницах в крупных городах. Курортная помощь тоже строилась на основе частной инициативы и коммерческих предприятий. О физиопрофилактике в широком смысле этого слова не было и речи.

Резкая перемена в организации физиотерапевтической помощи рабочим и всем трудящимся произошла у нас после Великой Октябрьской социалистической революции, и именно с этого момента начался бурный рост физиотерапии в Советском Союзе. Указанные выше физиотерапевтические учреждения быстро превратились в большие институты, почти во всех крупных городах открылись новые физиотерапевтические учреждения. Количество их в дальнейшем быстроросло.

В настоящее время во всех крупных городах и промышленных районных центрах имеются специальные физиотерапевтические учреждения или отделения при больницах, амбулаториях и диспансерах. Широкая сеть физиотерапевтических учреждений для обслуживания трудящихся колхозов и совхозов выросла и на селе. В дальнейшем эта сеть будет еще больше расширена.

Одновременно происходила реконструкция и расширение всех наших курортов.

В настоящее время показания к применению физических методов лечения значительно расширились. Физиотерапия широко и успешно применяется при лечении самых разнообразных заболеваний, в том числе острых и инфекционных. Особо следует отметить роль физиотерапии в лечении длительно и часто болеющих хроников, которым она сохраняет и повышает остаточную работоспособность.

Весьма важную роль физиотерапия играет и в борьбе с последствиями травматизма промышленного, бытового. В настоящее время физические методы лечения широко и успешно применяются в терапии военноправматических повреждений.

Широкие возможности в области физиопрофилактики еще больше увеличивают роли физиотерапии в деле советского здравоохранения.

Работа среднего медперсонала в физиотерапевтическом учреждении во многом отличается от работы в других медицинских учреждениях. Врач-физиотерапевт обследует больного, назначает ему лечение и периодически наблюдает за результатами его. Выполнение же лечения, непосредственный отпуск всех физиотерапевтических процедур, лежит на обязанности среднего медперсонала, который является ближай-

шим помощником врача в проведении всего курса лечения. Результаты лечения в весьма значительной степени зависят от правильного выполнения назначенных процедур. Это обязывает средний медперсонал в совершенстве знать и выполнять технику отпуска процедур.

Проводя систематически лечение больного, наблюдая его во время каждой процедуры, средний медперсонал должен уметь разбираться в реакциях, которые вызывают процедуры в организме больного, чтобы своевременно доложить об этом лечащему врачу.

Большинство физиотерапевтических процедур отпускается три помощи специальной и подчас довольно сложной аппаратуры. Это обязывает средний медперсонал знать конструкцию этих аппаратов, уметь бережно обращаться с ними, быть знакомым с основными причинами неправильной работы их и уметь устранять хотя бы наименее сложные из этих причин. В обязанности среднего медперсонала обычно входит и регистрация отпуска процедур по форме, принятой в данном учреждении, отметки в листке больного о его реакции и самочувствии во время лечения и т. д.

Подробнее об обязанностях среднего медперсонала по каждому отделу физиотерапии будет указано при изложении соответствующих отделов.

---

## ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ

### ОБЩАЯ ЧАСТЬ (ФИЗИЧЕСКАЯ)

**Строение материи.** По современной теории строения материи всякое вещество состоит из мельчайших частиц — молекул, обладающих всеми свойствами данного вещества. Молекула есть предел механической делимости вещества. В свою очередь молекула может быть химически разделена на атомы, но последние уже не обладают свойствами данного вещества. Так, поваренная соль состоит из молекул  $\text{NaCl}$ , а каждая из этих молекул представляет собой соединение одного атома натрия ( $\text{Na}$ ) с одним атомом хлора ( $\text{Cl}$ ). Молекула воды  $\text{H}_2\text{O}$  состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Молекула кислорода ( $\text{O}_2$ ) состоит из двух атомов кислорода.

Если атомы, из которых состоит молекула, разнородны, то вещество называется сложным; если же атомы молекулы однородны, то вещество называется простым, или элементом. В настоящее время известно 92 элемента (водород, кислород, углерод, азот, натрий, калий, железо, цинк, медь и т. д.), из различных соединений которых образуются все сложные вещества. Неорганические тела могут быть веществами простыми или сложными, органические — обязательно сложными.

Атом имеет сложное строение, которое в основном сводится к следующему: вся масса атома сосредоточена в ядре, находящемся в центре атома и состоящем из положительно заряженных частичек электричества, — так называемых протонов; вокруг ядра расположены и находятся в постоянном, очень быстром движении по круговым или эллиптическим орбитам отрицательно заряженные мельчайшие частички электричества — электроны, масса которых ничтожно мала по сравнению с массой ядра (масса электрона равна около  $1/1850$  массы ядра). В каждом атоме количество протонов (в ядре) равно количеству электронов (вокруг ядра). Орбиты, равно удаленные от ядра, образуют один слой. Таких слоев в атоме может быть несколько.

Атомы каждого элемента имеют определенное, свой-

ственное только этому элементу количество протонов в ядре и столько же движущихся вокруг ядра электронов. Количество это соответствует порядковому числу элемента в периодической системе элементов Менделеева. Следовательно, атомы различных элементов отличаются друг от друга количеством протонов в ядре и электронов вокруг него. Эти количественные отличия в свою очередь обуславливают и качественные особенности атомов различных элементов.

Мы изложили строение атома лишь в самых кратких и общих чертах. Необходимо отметить, что в настоящее время изучением атома и особенно строения его ядра занимаются крупнейшие физики мира, которым удалось сделать ряд открытий, представляющих не только величайший теоретический интерес, но и имеющих весьма важное практическое значение. В частности, доказано, что в ядре, наряду с протонами, находятся также ненейтронизированные частицы — нейтроны. Число, выражающее сумму протонов и нейтронов ядра, соответствует атомному весу элемента.

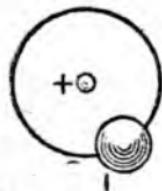


Рис. 1. Атом водорода.

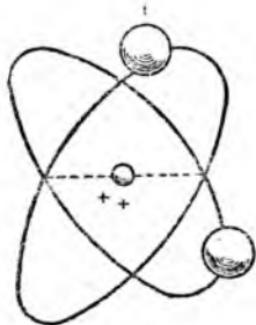


Рис. 2. Атом гелия.

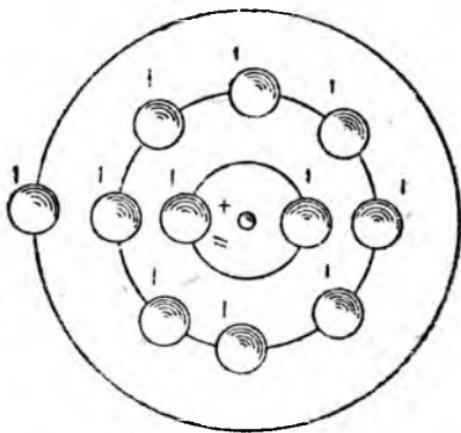


Рис. 3. Атом натрия.

Для примера укажем, что атом простейшего элемента — водорода (порядковый номер его 1, атомный вес — 1) — состоит из ядра, имеющего только один протон, и из одного электрона, движущегося вокруг ядра по кругу (рис. 1). В атоме гелия (порядковый номер его 2, атомный вес 4) ядро имеет два протона и два нейтрана, а вокруг ядра находятся два электрона по одному на двух орбитах, одинаково удаленных от ядра и образующих один слой (рис. 2). В атоме натрия (порядковый номер его 11, атомный вес 23) ядро имеет одиннадцать протонов и двенадцать нейтронов, вокруг

ядра движутся одиннадцать электронов, два из них по двум орбитам, образующим первый слой, восемь по восьми орбитам, образующим второй слой, и один электрон движется по орбите, составляющей третий слой (рис. 3).

В настоящее время найдена возможность путем особого метода — бомбардировки ядра — изменять количество протонов и нейтронов в ядрах некоторых элементов и таким образом превращать один элемент в другой (получать искусственно совершенно новые элементы).

**Ионы.** Выше уже указано, что ядро всегда заряжено положительно, а электроны отрицательно. Величина положительного заряда ядра в атоме равна сумме отрицательных зарядов всех его электронов. Благодаря этому равенству атом в целом оказывается электрически уравновешенным, нейтральным. Протоны ядра связаны между собой чрезвычайно устойчиво, и требуется применение огромной энергии, чтобы оторвать от ядра один или несколько протонов (в чем и заключается метод «бомбардировки» ядра), между тем электроны непрочно сидят на своих орбитах, особенно в наружном слое, и обладают свойством под влиянием ряда причин отрываться от них и перескакивать на другие орбиты, ближе или дальше расположенные от ядра, или на орбиты другого атома, или же, наконец, оставаться свободными в пространстве между атомами. В атоме, потерявшем электроны, положительный заряд ядра становится больше, чем сумма отрицательных зарядов всех оставшихся у него электронов, и весь атом превращается в положительно заряженный ион — катион. Такая способность отдавать свои электроны свойственна, например, атомам металлов. В атоме, на который перескочили электроны, сумма отрицательных зарядов всех электронов будет больше положительного заряда ядра и весь атом превратится в отрицательно заряженный ион — анион. Такая способность присоединять к себе свободные элементы свойственна, например, атомам металлоидов. Этот процесс превращения атомов в ионы, называемый диссоциацией атома, или ионизацией, широко распространен в природе.

Следует иметь в виду, что ионы ведут себя в физико-химическом отношении иначе, нежели атомы. Атомы электрически уравновешены, нейтральны, химически же активны. Наоборот, ионы электрически активны, а химически нейтральны. Атом, находясь в электрическом поле, остается неподвижным, а ионы в электрическом поле движутся: положительные (катионы) к отрицательному полюсу (катоду),

отрицательные (анионы) к положительному полюсу (аноду). Атом натрия, например, соприкасаясь с водой, сейчас же вступает с ней в химическую реакцию: разлагает ее, освобождая водород; между тем ион натрия этой химической реакции не вызывает. Атомы хлора имеют желто-зеленый цвет и удушливый запах, тогда как ионы хлора не обладают этими свойствами.

**Проводники и непроводники.** Электроны, оторвавшиеся от атомов и оставшиеся в свободном состоянии, находятся в пространстве между атомами и ионами вещества. В металлических и некоторых других телах (уголь, графит) всегда имеется большое количество подобных свободных электронов, образующих как бы «электронный газ». Такие тела являются проводниками электрического тока (первого рода). Все другие твердые вещества, как простые, так и сложные, не имеющие в достаточном количестве свободных электронов (электронного газа), являются непроводниками электрического тока (стекло, сухое дерево, эбонит и многие

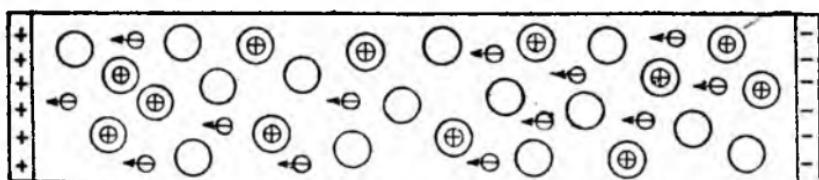


Рис. 4. Электрический ток в металлическом проводнике (медной проволоке). ○—атом; +—ионы; ←—электроны.

другие). Эта связь между наличием в твердых телах электронного газа и способностью их проводить электрический ток объясняется тем, что сущность самого электрического тока в твердых телах заключается в движении в них в определенном направлении свободных электронов (рис. 4).

В растворах различных кислот, их солей и оснований всегда имеется значительное количество молекул, распавшихся, или, как говорят, диссоциированных, на положительные и отрицательные ионы. Лишь те жидкости, в которых имеется такой распад (диссоциация) молекул, являются проводниками (второго рода) электрического тока. Если через такую жидкость пропустить электрический ток, то в ней начнется движение ионов (рис. 5), причем положительные ионы — катионы — будут двигаться в направлении к отрицательному полюсу (катоду), отрицательные же — анионы — в противоположную сторону, в направлении к положительному полюсу (аноду).

**Электрический ток.** Сущность электрического тока в твердых проводниках (металлах и угле) заключается в передвижении в них в определенном направлении свободных электронов, в жидкостях же (растворах) и газах — в передвижении ионов; в газах, кроме ионов, передвигаются и свободные электроны, причем последние двигаются лишь в направлении к аноду, ибо они всегда заряжены отрицательно.

Электрический ток распространяется в проводнике с огромной скоростью, 300 000 км в секунду, равной скорости распространения света. Однако самые электроны и ионы движутся чрезвычайно медленно, проходя в минуту доли миллиметра. С указанной выше быстротой происходит лишь передача движений всем электронам в проводнике.

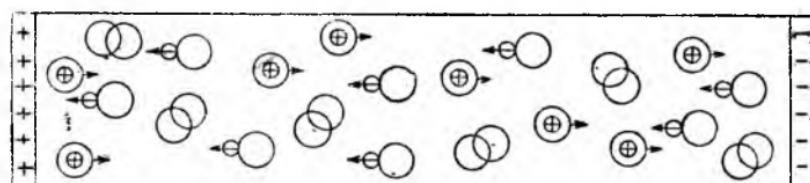


Рис. 5. Электрический ток в жидкости (растворе поваренной соли). О—молекулы  $\text{NaCl}$ ;  $\ominus$ —ионы  $\text{Cl}^-$ ;  $\oplus$ —ионы  $\text{Na}^+$ .

Движение электронов в проводнике при прохождении через него электрического тока можно сравнить с движением воды в трубке, наполненной песком. Подобно тому как в трубке мельчайшие капельки воды движутся вперед, пробивая себе дорогу между частичками песка различной величины и формы, так и в проводнике электроны движутся в одном направлении, пробивая себе дорогу среди огромного количества густо наполняющих его молекул, атомов, ионов и электронов.

Представим себе такую трубку длиной в 10 м, соединенную одним концом с краном водопровода и наполненную водой. Откроем кран. Капельки тотчас же придут в движение во всех частях трубки и будут вытекать из другого конца ее. Значит ли это, что капельки, находящиеся у самого крана, мгновенно пробежали всю длину трубки в 10 м? Наоборот, капельки воды движутся медленно, преодолевая сопротивление в виде трения о частички песка, но в момент, когда мы открыли кран, начали почти одновременно двигаться все капельки. Те из них, которые находились ближе к свободному концу трубки, стали вытекать из нее тотчас же, те, что находились дальше, — позднее. Таким образом, толчок к началу движения передался по всей трубке почти

мгновенно; так и электрический ток почти мгновенно передается по всему проводнику, самое же движение электронов в проводнике, подобно отдельным капелькам воды в трубке, происходит медленно.

**Напряжение тока.** Если соединить при помощи трубы два сосуда с водой, находящиеся на одинаковой высоте, то вода будет расположена в обоих сосудах на одном и том же уровне и движения ее в трубке не произойдет. Если один сосуд поднять выше другого, то из поднятого жидкость начнет переходить через трубку в нижний сосуд, пока вода в обоих сосудах опять не будет на одном уровне, пока давление в них не уравновесится. Таким образом, вода в трубке движется только тогда, когда имеется разность уровней воды в сосудах. При этом чем больше разность, тем быстрее вода переходит из верхнего сосуда в нижний. То же происходит и с электрическим током (движением электронов) в проводнике. Дело в том, что всякий твердый проводник, следовательно, всякий кусок металла, заключает в себе определенное количество свободных отрицательных зарядов — электронов, составляющих запас электрической энергии в этом проводнике, или, как говорят, всякий твердый проводник обладает своим потенциалом. Величина этого потенциала зависит от природы проводника; разные металлы обладают разными потенциалами — у одного он выше, у другого ниже. Если два металла с разными потенциалами погрузить в какой-нибудь проводник второго рода (например, в раствор серной кислоты) и внешние концы их соединить металлической проволокой, то, вследствие наличия между этими металлами разности потенциалов, начнется передвижение электронов через проволоку от металла с высшим потенциалом к металлу с низшим. Эта разность потенциалов и составляет ту силу, которая вызывает электрический ток. Она называется в физике электродвиущей силой. Надо твердо помнить, что пока нет разности потенциалов, нет и электродвиущей силы, а следовательно, не будет и электрического тока. В замкнутой цепи электродвиущую силу называют напряжением, или вольтажем. Величина напряжения определяет скорость движения электронов в твердых проводниках или ионов в жидкких проводниках. Чем выше напряжение, тем большее скорость движения электронов или ионов.

Единица напряжения называется вольтом (по имени известного физика Вольта). Один вольт приблизительно ра-

вен разности потенциалов, имеющейся на полюсах гальванического элемента Даниэля; напряжение одного аккумулятора немножко больше 2 V (вольт обозначается обычно буквой V). Если говорят, что ток имеет напряжение 120 V, то это значит, что в том приборе, где возбуждается ток, имеются два проводника, у которых разность потенциалов, т. е. электродвижущая сила, равна 120 V.

Ниже мы подробнее ознакомимся с разными приборами, образующими, т. е. генерирующими, ток. Они называются генераторами тока.

Выше было сказано, что пока нет разности потенциалов, нет и тока. Но тока не будет и в том случае, если два проводника с разными потенциалами не соединены друг с другом, так же как не будет никакого движения жидкости в двух сосудах с водой, находящихся на различной высоте, но не соединенных трубкой. Чтобы получить электрический ток, надо соединить между собой оба проводника с разными потенциалами и притом соединить непременно тоже проводником (например, металлической проволокой), т. е. образовать замкнутую цепь. Каждый из этих проводников называется электродом. Концы электродов, к которым прикрепляется соединяющий их проводник, называются полюсами. Проводник, соединяющий полюсы, составляет внешнюю цепь. Если по какой-нибудь причине в любом месте замкнутой цепи произойдет разрыв, электрический ток немедленно прекратится.

**Сопротивление проводника.** Мы уже говорили, что капельки воды при прохождении в трубке испытывают трение о песчинки. Это трение представляет определенное сопротивление, которое капелькам воды приходится преодолевать при своем движении.

Такое же сопротивление встречают и электроны в твердых проводниках в виде трения о молекулы, атомы, ионы и электроны, наполняющие проводник. То же самое имеет место при движении ионов в жидкостях (растворах). Известно, что при всяком трении развивается теплота, поэтому в проводниках при прохождении в них электрического тока тоже развивается теплота. Но об этом подробнее будет сказано ниже.

Разберемся, от чего зависит величина сопротивления проводника. Совершенно ясно, что чем длиннее трубка, тем большее сопротивление придется преодолевать каждой капельке воды на всем пути. То же и в проводнике: чем он

длиннее, тем большее сопротивление испытывает каждый электрон на своем пути. Это обстоятельство выражается в физике следующим законом: сопротивление проводника прямо пропорционально длине его.

Большое сопротивления зависит и от толщины проводника или, иначе говоря, от площади его сечения. Чем площадь сечения проводника больше, тем сопротивление его меньше. Оно и понятно: в толстом проводе электронам легче двигаться, чем в тонком. Эта зависимость выражается так: сопротивление проводника обратно пропорционально площади сечения его.

Итак, сопротивление проводника прямо пропорционально его длине и обратно пропорционально площади его сечения.

Отметим еще, что величина сопротивления зависит также и от самой природы проводника. Разные металлы при одинаковой длине и площади сечения имеют различное, только им свойственное сопротивление. Это называется удельным сопротивлением данного проводника. Сопротивление измеряется в единицах, называемых омами (по имени физика Ома). Сопротивлением в 1 ом обладает цилиндрический столбик ртути в 106,3 см длины при поперечном сечении его в 1  $\text{мм}^2$  и при температуре ртути  $0^\circ$  (температура проводника тоже оказывает влияние на величину его сопротивления). Если говорят, что данный проводник имеет сопротивление в 10 омов, то это значит, что его сопротивление в 10 раз больше сопротивления указанного столбика ртути.

**Сила тока.** Всякий знает, что вода в трубке может течь быстрее и медленнее, т. е. с различной силой. Об этом судят по тому количеству воды, которое в определенное время, например, в 1 секунду, вытекает из конца трубки, или, иначе, по количеству воды или капелек ее, протекающих в 1 секунду через поперечник трубки в любом месте. То же самое и в проводнике: и здесь сила тока измеряется тем количеством электронов, которое в 1 секунду проходит через поперечник проводника в любом его месте.

Сила электрического тока в проводнике измеряется в единицах, называющихся амперами (по имени французского физика Ампера); они обозначаются буквой А. Один ампер — это такая сила тока, при которой через площадь сечения проводника проходит в 1 секунду совершенно определенное и притом огромное количество электронов, а именно  $6,67 \times 10^{18}$ .

Для медицинских целей применяются часто токи, имеющие силу значительно меньшую, чем ампер. Они измеряются одной тысячной долей ампера, которая называется миллиампером и обозначается мА.

**Закон Ома.** Между силой тока, напряжением тока и сопротивлением в проводнике существует следующая зависимость: сила тока ( $I$ ) прямо пропорциональна напряжению ( $E$ ) и обратно пропорциональна сопротивлению ( $R$ ).

Это значит, что сила тока увеличивается и притом во столько же раз, во сколько раз мы увеличим напряжение или уменьшим сопротивление, и, наоборот, сила тока уменьшится во столько же раз, во сколько раз мы уменьшим напряжение или увеличим сопротивление. В этом и заключается закон Ома.

$$\text{Следовательно, } I = \frac{E}{R}, \text{ отсюда } E = I \times R \text{ и } R = \frac{E}{I}.$$

По этим формулам, если известны какие-нибудь две из трех величин ( $I$ ,  $E$ ,  $R$ ), можно вычислить третью. Положим, известно, что данный прибор дает ток напряжением в 80 В ( $E$ ), а сопротивление ( $R$ ) электризируемой части тела равно 4 000 омам.

По формуле  $I = \frac{E}{R}$  можно вычислить силу тока, с которой происходит электризация; для этого надо 80 разделить на 4 000, получится 20 тысячных ампера, следовательно, 20 мА. Закон Ома играет в электротехнике важную роль. С ним приходится встречаться на каждом шагу и медперсоналу, работающему на электроаппаратах. Это объясняется тем, что дозировка всех процедур в электротерапии производится по силе тока. Таких приборов, при помощи которых можно было бы непосредственно изменять силу тока, не существует. Мы можем это делать лишь косвенно, изменения в цепи напряжение тока или сопротивление проводника при помощи особых приборов.

**Закон разветвления Кирхгофа.** Если ток протекает в разветвленном проводнике, то по закону Кирхгофа сила тока в разветвлениях обратно пропорциональна их сопротивлениям, сила же тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в разветвлениях. Так, если проводник, через который проходит ток в 100 мА, имеет только два разветвления, из которых сопротивление одного равно 2 омам, а другого

8 омам, то в первом пройдет ток силой в 80 мА, а во втором — в 20 мА.

Ткани человеческого тела имеют различное сопротивление, поэтому человеческий организм может быть приравнен в отношении электропроводности к разветвленному проводнику и к нему применим закон Кирхгофа.

**Работа электрического тока.** Энергия электрического тока может быть превращена в другие виды энергии, например, механическую работу, тепло и т. д. Работа, совершаемая электрическим током на некотором участке замкнутой цепи, выражается произведением количества протекшего электричества на разность потенциалов (напряжение). Скорость совершения электрической работы, или так называемая электрическая мощность, выражается произведением силы тока на его напряжение и измеряется в ваттах (обозначаемых буквой W), т. е.  $W = I \times E$ . Так, например, ток силой в 10 А при напряжении 120 В обладает мощностью в 1200 W. Такой же приблизительно мощностью обладает ток силой в 5,5 А при напряжении в 220 В. Большие мощности измеряются в гектоваттах или киловаттах, равных соответственно 100 и 1000 W. В таких единицах измеряется и мощность электромедицинских аппаратов и электрических ламп. Количество же израсходованной электроэнергии на работу (например, на освещение) измеряется в гектоватт-часах или киловатт-часах.

**Постоянный ток.** Мы уже знаем, что электрический ток — это движение электронов в твердых проводниках или ионов в жидких проводниках. Само собой разумеется, что движения эти могут быть весьма разнообразны.

Если электроны или ионы движутся все время в одном и том же направлении, то такой ток называют постоянным. Если напряжение его все время одно и то же, то электроны или ионы будут двигаться непрерывно в одну и ту же сторону с одинаковой скоростью в каждом отрезке времени. Такой постоянный ток — гальванический — широко применяется с лечебной целью (гальванизация). Он изображается в виде прямой линии (рис. 6).

**Переменный ток** характеризуется тем, что он и возбуждающая его электродвижущая сила непрерывно изменяются по своей величине и по направлению. Каждый электрон (или

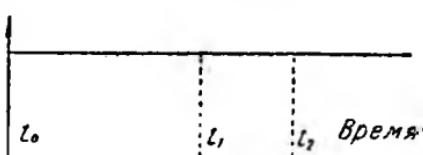


Рис. 6. Гальванический ток.

ион), подобно маятнику, передвигается от какой-либо исходной точки в направлении, условно принимаемом за положительное, с непрерывно и постоянно возрастающей скоростью. Достигнув предельной наибольшей скорости (составляющей амплитуду тока), электрон движется дальше в том же положительном направлении, но уже с непрерывно и постепенно уменьшающейся скоростью и доходит до нулевого значения; отсюда электрон начинает двигаться в обратном — отрицательном — направлении с непрерывно и постепенно возрастающей скоростью и, снова достигнув предельной наибольшей скорости (отрицательной амплитуды), движется дальше в том же направлении, но уже с непрерывно и постепенно уменьшающейся скоростью и доходит до исходной точки, где опять попадает в нулевое положение.

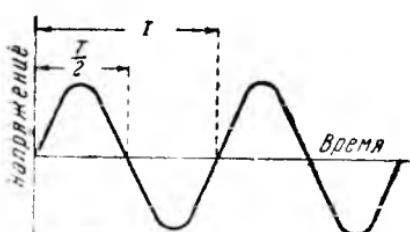


Рис. 7. Синусоидальный ток.  
T — одно колебание.

Далее электрон все время повторяет описанные только что движения, называемые колебаниями, или волнами (на рис. 7 T — одно колебание или волна). Половина колебания, имеющая направление в одну сторону (условно принятую за положительную) от исходной точки, составляет положи-

тельную полуволну, или фазу (на рис. 7  $\frac{T}{2}$  — над абсциссой); вторая половина колебания в обратном направлении к исходной точке составляет отрицательную полуволну, или фазу (на рис. 7 — под абсциссой). Время, потребное для одного полного колебания, называют периодом, а число колебаний переменного тока в одну секунду составляет его частоту.

Для понятия о переменном токе безразлично, имеют ли положительные и отрицательные фазы симметричное или несимметричное расположение и представляет ли кривая тока непрерывную линию или ток после каждого нулевого значения имеет равномерные паузы.

У так называемого синусоидального тока (рис. 7) обе полуволны колебаний совершенно симметричны, а кривая тока — непрерывная линия. Это тот самый переменный ток, которым широко пользуются для технических целей (освещение, приведение в движение моторов, питание электромедицинских аппаратов и т. д.). Он обычно имеет 50 колебаний в секунду и напряжение в 120 V, а иногда и 220 V.

В электротерапии применяется другой вид переменного тока — **фарадический** (рис. 8), у которого полуволны колебаний несимметричны и после каждого нулевого значения имеются равномерные паузы. Число колебаний в секунду у него в среднем 20—30.

Из изложенного ясно, что напряжение переменного тока не остается все время постоянным, а постепенно нарастает в положительной фазе от нуля до максимума и затем постепенно убывает опять до нуля. То же происходит и в отрица-

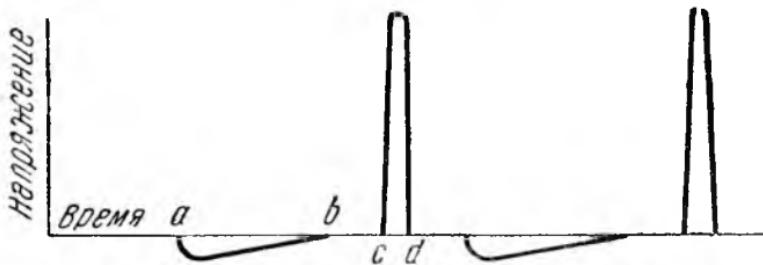


Рис. 8. Фарадический ток. abcd—одно колебание.

тельной фазе. Если мы говорим, что переменный ток имеет 120 V, то это значит, что такое количество вольт ток имеет только в моменты наибольшего нарастания его напряжения.

Переменные токи различаются по своей частоте. Фарадический ток — низкой частоты; у него число колебаний в 1 секунду (частота) составляет всего только несколько десятков. Токи высокой частоты имеют десятки и сотни тысяч и даже миллионы колебаний в 1 секунду. К ним относятся токи д'Арсонвала и диатермия, о которых речь будет ниже.

В медицине применяется также статическое электричество, которое, как известно, получается путем трения двух тел друг о друга, причем одно из них электризуется всегда положительно, а другое отрицательно. Статическое электричество, полученное путем натирания таких тел, как стекло, эbonит, сургуч и т. п. (изоляторы), представляет собой те же электроны, но расположенные только на поверхности этих тел и лишь в тех местах, которые были натерты или к которым прикоснулись другим наэлектризованным телом; кроме того, эти электроны остаются в покое и не распространяются по всей поверхности тела, почему это электричество и называется статическим, т. е. находящимся в покое. Здесь, следовательно, речь идет не об электрических токах, а об электрических зарядах, расположенных на поверхности проводников.

Если два разноименно наэлектризованные тела находятся на некотором расстоянии друг от друга, то между ними образуется электрическое поле, имеющее определенный потенциал (напряжение). Этим электрическим полем и притом обычно очень высокого напряжения (до нескольких сотен тысяч вольт), получаемым при помощи так называемых статических машин, пользуются с лечебной целью (франклинизация).

**Явления, связанные с прохождением тока в проводнике.** При прохождении электрического тока в проводнике в последнем и вокруг него происходит целый ряд явлений. С некоторыми из них необходимо ознакомиться.

**Тепловые явления.** Выше указано, что при прохождении тока в проводнике, вследствие происходящего трения движущихся электронов (в твердых проводниках) или ионов (в жидкостях) о соседние молекулы, атомы, ионы и электроны, всегда развивается тепло (джоулема теплота).

Количество развивающегося в проводнике тепла по закону Джоуля тем больше, чем большее сила тока и сопротивление проводника, а также чем большее время ток проходит по проводнику; или более точно: количество теплоты, образующейся при прохождении тока в проводнике, прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени (формула:  $Q \text{ г/кал} = 0,24 \times (I \times R \times t)$ ). Количество тепла измеряется в малых калориях. Малая калория равна тому количеству тепла, которое в состоянии поднять температуру 1 г воды на  $1^{\circ}$  (точнее: с 14,5 до  $15,5^{\circ}$ ).

На явлении развития тепла в проводнике при прохождении в нем тока основано устройство электрических ламп накаливания и различных электронагревательных приборов, а также образование вольтовой дуги, нашедшей себе применение в некоторых электро-медицинских аппаратах.

Развитие джоулевой теплоты лежит в основе образования тепла в тканях человеческого тела при прохождении через них электрического тока.

**Химические явления.** Химически чистая вода, как известно, не является проводником тока. Если же в ней растворить, например, немного поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ), то такой раствор хорошо проводит ток. При прохождении через раствор постоянного тока на положительном электроде (аноде), опущенном в раствор, будут выделяться пузырьки хлора, а отрицательный электрод (катод) покроется слоем натрия. Следовательно, мы получим разложение поваренной соли в

растворе на ее составные части: хлор и натрий. Это явление разложения сложных веществ в растворе при прохождении через него постоянного тока называется электролизом.

Раствор только тогда проводит ток, когда в нем растворены вещества, которые сами являются проводниками тока. Такие вещества называются электролитами, а растворы их электролитическими растворами.

К электролитам относятся: 1) все неорганические соли ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{KJ}$  и др.), кислоты ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и др.), основания ( $\text{NaOH}$  и др.); 2) все соли алкалоидов (так называются вещества, добываемые из растений и способные в соединении с кислотами давать соли), например, солянокислый хинин и др.; 3) некоторые органические соединения (салциловая кислота и др.). К неэлектролитам относится большинство органических соединений, например, сахар, мочевая кислота, спирт, хлороформ, различные масла и др.

Явления электролиза объясняются тем, что во всяком электролитическом растворе часть молекул электролита при растворении расщепляется или, как говорят, диссоциирует на частички, заряженные положительным электричеством — положительные ионы (катионы), и частички, заряженные отрицательным электричеством — отрицательные ионы (анионы). Остальная часть молекул остается в растворе нерасщепленной.

Ионы водорода, алкалоидов и металлов всегда заряжены положительно (катионы), ионы кислорода, кислотных радикалов и металлоидов — отрицательно (анионы).

При прохождении постоянного тока через электролитический раствор катионы (заряженные положительно) устремляются к отрицательному полюсу — катоду, а анионы (заряженные отрицательно) к положительному полюсу — аноду.

Весьма важным обстоятельством при электролизе является то, что ионы при столкновении с полюсом противоположного знака теряют свой электрический заряд и превращаются в атомы со свойственными им физическими и химическими особенностями. Так, если пропустить постоянный ток через раствор иодистого калия, то имеющиеся в таком растворе ионы калия устремляются к катоду и выделяются на нем в виде атомов калия. Ионы же иода устремляются к аноду и выделяются на нем в виде атомов иода. Образующиеся таким образом химические элементы могут вступать в реакцию с веществом как электродов, так и раствора. Этим обстоятельством широко

ко пользуются в технике. Так, путем электролиза можно выделить из раствора соляной кислоты хлор и водород, из раствора солей никеля — чистый металлический никель и покрывать им металлические предметы — никелирование, и т. д.

При прохождении постоянного тока в коллоидальном растворе частицы коллоида также передвигаются. Однако это движение объясняется тем, что нейтральные частицы коллоида обладают способностью притягивать (адсорбировать) к себе ионы. Направление движения коллоидов зависит от полярности адсорбированного иона. Тем же объясняется и движение другихзвешенных в растворе частиц, например, зернышек крахмала, жировых капелек.

На явления электролиза основано введение в организм человека при помощи постоянного тока ионов лекарственных веществ (иода, хинина, кальция и т. д.). Этот способ носит название ионтофореза, или гальвано-ионотерапии.

Явления электрического и магнитного полей. Пространство, в котором всякое наэлектризованное тело проявляет свои электростатические силы, называется электрическим полем. Если в это поле попадает другое наэлектризованное тело, то оно будет притягиваться к первому, если оба заряжены разным по знаку (положительное и отрицательное) электричеством, и отталкиваться, если оба заряжены одноименным электричеством.

Аналогично электрическому полю вокруг магнита или проводника с током существует магнитное поле. Если в это поле попадает кусок железа, то он немедленно намагничивается. Известно, что всякий свободно висящий магнит обладает свойством всегда устанавливаться в пространстве так, что один конец его поворачивается к северному полюсу земли, — это северный полюс магнита (*N* — Nord, север), а другой конец к южному полюсу земли — южный полюс магнита (*S* — Süd, юг). Это объясняется тем, что земной шар тоже обладает свойствами магнита.

Электростатические силы в электрическом и магнитном полях действуют в определенных направлениях, называемых силовыми линиями этих полей (рис. 9 и 10).

Чем ближе к проводнику, тем больше этих линий, следовательно, тем сильнее заряжается или намагничивается кусок железа, находящийся в поле.

**Индукция.** Если проводник, находясь в магнитном поле другого проводника с током, начинает передвигаться так, что пересекает линии поля, то в нем появляется электродвижу-

щая сила, которая называется индуктированной электродвижущей силой, а самое явление—индукцией. То же получается, если проводник не будет двигаться, но магнитное поле, в котором он находится, будет появляться и исчезать или усиливаться и ослабевать. Если замкнуть цепь от проводника, в котором появилась индуктированная электродвижущая сила, то в цепи возникнет

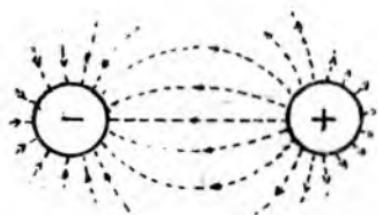


Рис. 9. Электрическое поле между двумя шарами, наэлектризованными равномерно. Линии электрического поля.

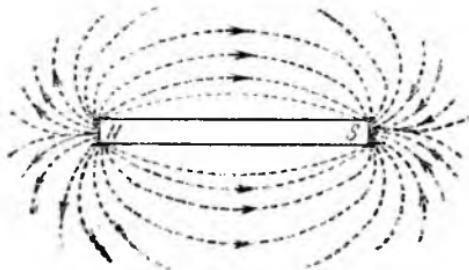


Рис. 10. Линии магнитного поля. NS—магнит.

электрический ток и притом тем сильнее, чем больше появившаяся в проводнике индуктированная электродвижущая сила (по закону Ома). Последняя же в проводнике тем больше, чем больше магнитных линий он пересекает и с чем большей скоростью это пересечение происходит.

**Индукторы и трансформаторы.** На принципе индукции построен индукционный аппарат, или индуктор. Он состоит из: 1) первичной спирали, соединенной с источ-

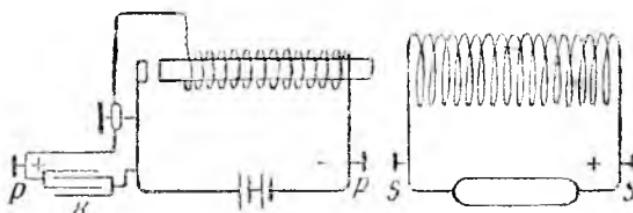


Рис. 11. Индукционный аппарат (схема).

ником постоянного тока, 2) прерывателя, например, молоточка Вагнера, включенного в цепь первичной спирали, и 3) вторичной замкнутой спирали, не сообщающейся с первичной (рис. 11, схема). Если замкнуть цепь первичной спирали, то в этот момент во вторичной спиралью возникает вследствие индукции ток обратного направления. Если затем первичную цепь разомкнуть, во вторичной возникает

ток того же направления. При замыкании и размыкании тока в первичной спирали с помощью молоточка Вагнера, скажем 20—50 раз в секунду, в цепи вторичной спирали возникает индукционный ток, имеющий в секунду столько же колебаний в ту и другую сторону, следовательно, переменный ток низкой частоты. Необходимо подчеркнуть, что индукционный переменный ток во вторичной спирали появляется только в моменты замыканий и размыканий или усиления и ослабления напряжения тока в первичной спирали. Поэтому первичную спираль можно питать либо гальваническим током, но обязательно с помощью прерывателя, либо переменным током (без прерывателя), ибо в последнем каждое колебание представляет собой усиление и ослабление напряжения тока и, кроме того, в каждом колебании напряжение два раза равно нулю. В первичную спираль помещают еще железный сердечник, который при замыкании тока намагничивается, чем усиливает индукцию.

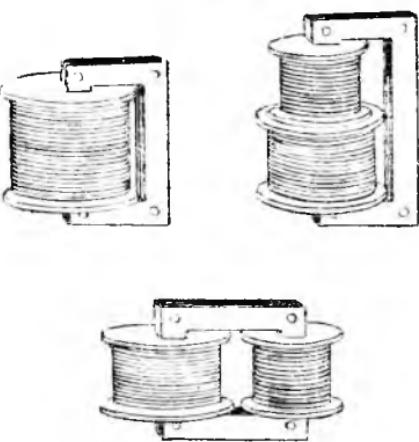


Рис. 12. Трансформаторы.

Тому же принципу построены так называемые трансформаторы, у которых сердечник имеет форму замкнутого четырехугольника, составленного из пластин мягкого железа (рис. 12).

Трансформаторы широко применяются в электро-медицинской аппаратуре для повышения или понижения напряжения переменного тока, получаемого от электростанций. Различают повышающие трансформаторы, у которых количество витков во вторичной спирали больше, чем в первичной, и понижающие, имеющие количество витков во вторичной спирали меньше, чем в первичной.

На том же принципе индукции построены специальные машины для получения переменного или постоянного тока — динамомашины, или просто динамо. Небольшой мощности динамо (в  $\frac{1}{4}$ —1 силу) находят себе применение и в электро-медицинской аппаратуре.

**Самоиндукция.** В каждом проводнике в момент замыкания или усиления в нем тока возбуждается другой,

хотя и очень слабый, индукционный ток, имеющий направление, противоположное основному току, и поэтому несколько ослабляющий последний. И обратно: при размыкании или ослаблении тока появляется индукционный ток того же направления, несколько усиливающий основной ток. Поэтому при замыкании цепи ток не сразу, а постепенно достигает своей полной силы, а при размыкании тоже не сразу, а постепенно прекращается.

Эти индукционные токи, появляющиеся в самом проводнике, называются экстратоками, а явление носит название самоиндукции.

**Емкость.** Если различные по величине изолированные металлические пластинки зарядить определенным количеством электричества, то они удержат на себе некоторую часть его, но потенциал зарядов будет на каждой из них различен. Эта способность изолированного проводника заряжаться электричеством до определенного потенциала составляет электрическую емкость этого проводника.

Величина емкости проводника зависит исключительно от его формы и размеров поверхности. Материал, из которого сделан проводник (медь, цинк, железо и т. д.), не влияет на величину емкости.

**Конденсатор.** Представим себе две металлические пластинки *A* и *B*, находящиеся на некотором расстоянии друг от друга, причем прослойкой между ними служит непроводник — воздух, стекло, парафин, керосин и др. Если пластинке *A* сообщить положительный заряд, то на пластинке *B* в силу индукции появится такой же по величине отрицательный заряд. Такая пара металлических пластинок составляет конденсатор (конденсировать значит уплотнять).

Металлические пластинки конденсатора называются обкладками его, а слой среды из непроводника между ними — диэлектриком.

Конденсаторы обладают способностью в большей или меньшей степени (в зависимости от их емкости) накапливать и сохранять сообщенные им заряды электрической энергии, которая может быть использована для совершения работы, например, ее можно превратить в тепловую энергию.

Конденсаторами широко пользуются в электро-медицинской аппаратуре.

Простейший тип конденсатора — лейденская банка (рис. 13). Она представляет собой стеклянную банку, обложенную изнутри и снаружи тонкими металлическими плас-

тилками (из станиоля). Стекло играет роль диэлектрика. Внутренняя обкладка соединяется с генератором тока для зарядки.

Чаще употребляют конденсаторы пластинчатые, плоские. Чтобы такой конденсатор был достаточно мощным,

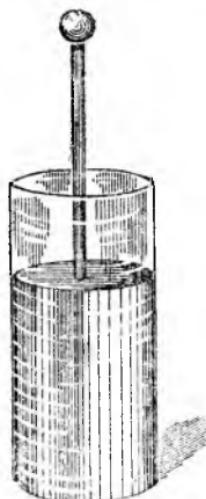


Рис. 13. Лейденская банка.

потребовались бы очень большие металлические пластины. Для уменьшения размеров конденсатора берут много маленьких пластинок (обычно из тонкого станиоля) и соединяют их между собой так, что между каждыми двумя пластинками остается свободный промежуток. В эти промежутки вставляют другой ряд пластинок, в свою очередь соединенных друг с другом. Пластинки одной группы не касаются нигде пластинок второй. Пластинки каждой группы в сумме составляют как бы одну очень большую пластинку. Между всеми пластинками укладываются тонкие слои пропарифиненной бумаги, слюды или другого диэлектрика; весь конденсатор плотно сжимается, чтобы нигде между пластинками не оставалось пузырьков воздуха.

Такие конденсаторы очень малы по размерам (100—200 см<sup>3</sup>) и вместе с тем обладают достаточно большой емкостью. Можно еще ряд таких конденсаторов соответствующим образом соединить между собой, отчего получится как бы один конденсатор с огромной емкостью. Плоские конденсаторы или группы их применяются в аппаратах диатермии, д'Арсонвала и др.

**Источники (генераторы) постоянного тока.** Гальванический элемент. Основным источником постоянного тока низкого напряжения является так называемый гальванический элемент. Последний можно иметь всякий раз, когда два различных проводника первого рода (например, медь и цинк) входят в соприкосновение с проводником второго рода (раствор серной кислоты). При этом соприкосновении на обоих проводниках первого рода возникают электрические заряды и при том различного потенциала для каждого из них. Если

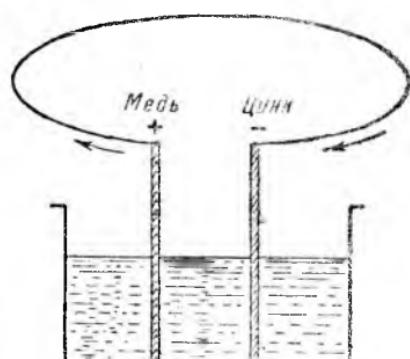


Рис. 14. Гальванический элемент (схема).

концы (полюсы) обоих проводников первого рода соединить между собой металлической проволокой, то получится замкнутая цепь; вследствие наличия разности потенциалов в цепи возникает электрический ток и притом постоянный, так как движение электронов в ней будет все время направлено в одну сторону (рис. 14).

Гальванический элемент Вольта представляет собой стеклянную банку, наполненную слабым раствором серной кислоты, в который опущены два металлических стержня — один медный, другой цинковый.

Есть еще много других элементов, отличающихся между собой как материалом стержней (цинк, уголь и др.), так и веществом раствора. Они названы именами ученых, которые их предложили: Лекланше, Грене, Ферри и др. (рис. 15 и 16).

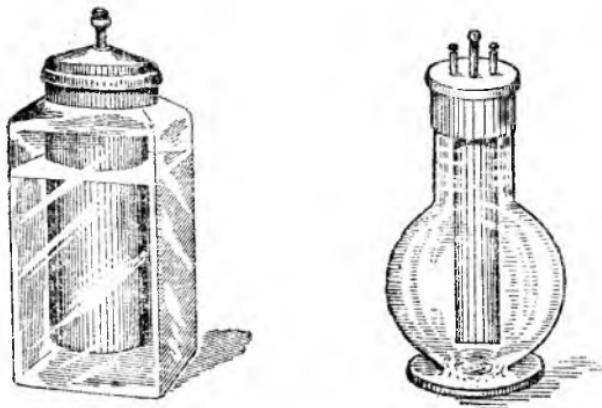


Рис. 15—16. Гальванические элементы.

Кроме этих жидкых элементов, употребляются еще так называемые сухие, устроенные по тому же принципу.

Электродвижущая сила таких элементов равна лишь 1—2 V, что для лечебных целей недостаточно. Можно соединить целый ряд элементов между собой в так называемую батарею гальванических элементов. Соединение производится двояко: соединяют аноды всех элементов между собой, а затем все катоды — это параллельное соединение (рис. 17); либо катод первого элемента с анодом второго, катод второго с анодом третьего и т. д. — это последовательное соединение (рис. 18). При последовательном соединении электродвижущая сила всей батареи равна сумме электродвижущих сил всех составляющих ее элементов. Поэтому для лечебных целей употребляют батареи последовательно соединенных

40—50 элементов. Такая батарея имеет напряжение в 60—75 V.

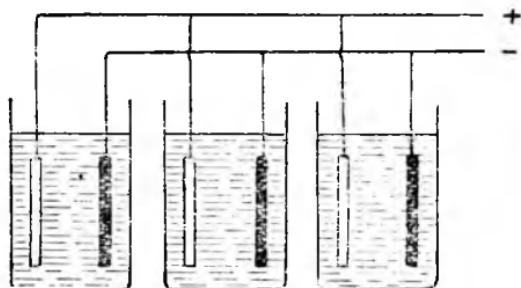


Рис. 17. Параллельное соединение гальванических элементов.

Гальванические элементы дают прекрасный по качеству гальванический ток, но зато требуют весьма тщательного ухода за собой: своевременной чистки и обновления стержней, смены раствора и т. д.

**Аккумулятор.** На металлических стержнях (электродах) гальванических элементов в частях, погруженных в

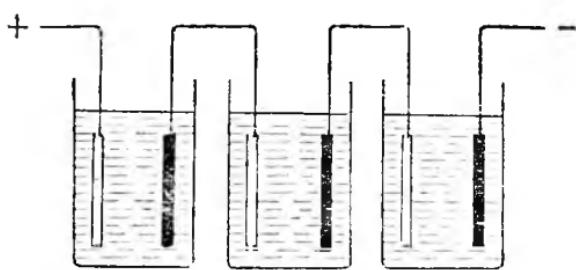


Рис. 18. Последовательное соединение гальванических элементов.

раствор, как уже известно из явления электролиза, оседают атомы веществ, входящих в раствор; они вступают с металлом стержней в химическую реакцию. Между химически измененными частями электродов возбуждается новый ток, так называемый поляризационный ток, а самое явление это носит название поляризации. Поляризационный ток тоже постоянный, но имеет направление, обратное основному току элемента, а поэтому ослабляет его и довольно значительно. Вследствие этого явление поляризации представляет одну из отрицательных сторон гальванических элементов. В ряде элементов, применяющихся для лечебных целей (Грене, Лекланше, Ферри), явление поляризации устраняется химическим путем (деполяризация).

Однако это отрицательное явление можно использовать и в полезную сторону. Приборы, в которых используется поляризационный ток, называются аккумуляторами.

Аккумулятор представляет собой стеклянную или эбонитовую банку, в которой две, особым образом приготовленные свинцовые пластинки, покрытые слоем окиси свинца ( $PbO$ ), погружены в разведенную серную кислоту ( $H_2SO_4$ ). Если через такой элемент пропустить постоянный ток из какого-либо источника (батареи тальванических элементов или динамомашины), то в нем происходят химические реакции, в результате которых окись свинца на аноде превращается в перекись свинца ( $PbO_2$ ), а на катоде — в губчатый свинец. Если затем концы свинцовых пластинок соединить между собой проводом, замкнуть цепь, то по последней пойдет поляризационный ток. Ток этот постоянный и может быть использован для лечебных, а также для других целей (освещение, приведение в движение моторов, питание первичной катушки индукторов через прерыватель и др.).

**Динамомашины постоянного тока.** Третьим источником (генератором) постоянного тока являются динамомашины постоянного тока. Такие динамо больших размеров и мощности устанавливаются на центральных электрических станциях, снабжающих постоянным током целый район. Все эти станции обычно вырабатывают ток в 220 V.

**Источники (генераторы) переменного тока.** Единственным источником получения переменного синусоидального тока для освещения и приведения в движение электромоторов являются динамомашины переменного тока. Такие динамо большой мощности работают на центральных электрических станциях и дают обычно ток в 120 V. На больших станциях, передающих свой ток на далекие расстояния, устанавливаются динамо огромных мощностей, вырабатывающие переменный ток в 6 000 V и больше.

**Приборы для переработки тока.** В хорошо оборудованном физиотерапевтическом учреждении применяются для лечения больных самые разнообразные токи. Однако учреждение получает от центральной или своей собственной электростанции обычно только один вид тока: либо постоянный 220 V, либо, что бывает гораздо чаще, переменный ток 120 V и 50 периодов. Переработка тока во все виды токов, какие необходимы учреждению, производится при помощи электро-медицинских аппаратов. Опишем некоторые приборы, служащие для переработки тока.

**Умформер.** Положим, что лечебные кабинеты получают от станции переменный ток 120 V, 50 периодов. Меж-

ду тем есть целый ряд аппаратов, которые работают только на постоянном токе. Если их включить на переменный, они не будут работать или даже испортятся. Как выйти из положения? Лучше всего завести у себя батарею гальванических элементов или аккумуляторов, достаточную для питания аппаратов постоянного тока. Однако такая батарея требует довольно сложного ухода. Поэтому обычно устанавливают небольшую динамомашину постоянного тока и приводят ее в движение при помощи электрического мотора переменного тока. Такая пара и составляет умформер (от слова umformieren — изменить форму) с переменного тока на постоянный (рис. 19).

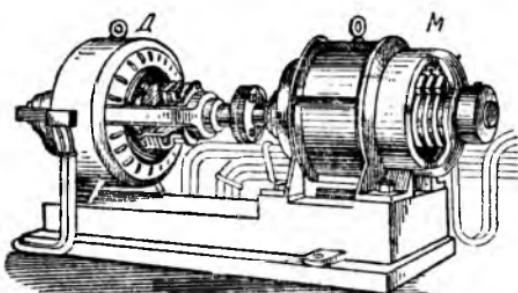


Рис. 19. Умформер. *M* — мотор переменного тока; *D* — динамомашину постоянного тока.

мо переменного тока с мотором постоянного тока. Такой умформер нужен, если от станции получается постоянный ток, а для питания аппаратов требуется переменный.

**Кенотроны.** Возьмем стеклянный запаянный сосуд (рис. 20), из которого выкачен воздух, и в нем на некотором расстоянии друг от друга расположим два металлических электрода: один в виде кусочка проволоки *k*, другой в виде пластинки *a*. Электрод *a* (анод) соединим с положительным полюсом, а электрод *k* (катод) с отрицательным полюсом источника гальванического тока *A*. Если теперь проволоку *k* накалить каким-нибудь способом до бела, например, при помощи тока от батареи элементов *K*, то в сосуде произойдут следующие явления: от накаленной проволоки, как от всякого накаленного проводника, будут отделяться в большом количестве электроны. Последние будут отталкиваться от проволоки *k*, так как она заряжена одноименным электричеством, и притягиваться к пластинке *a*, заряженной против-

Можно сделать и обратное: установить дина-

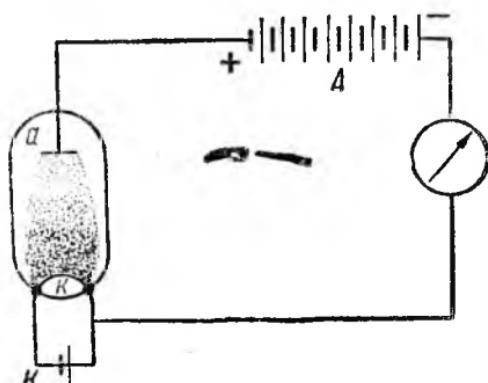


Рис. 20. Схема кенотрона.

напоможным по знаку электричеством. В результате электроны будут двигаться от  $k$  к  $a$ , т. е. в сосуде пройдет ток. Если изменить полюса у электродов сосуда, то тока не будет, но ртакаленая проволока, заряженная положительно, будет притягивать к себе обратно выбрасываемые ею электроны, и электрод  $a$  будет их отталкивать от себя.

Если вместо гальванического тока пропустить переменный, то ток через сосуд пройдет только в моменты, когда будет действовать положительная фаза каждого колебания переменного тока. Отрицательная фаза переменного тока через сосуд не пройдет. Следовательно, мы получим вместо переменного тока постоянный (с перерывами). Описанный прибор применяется в качестве «выпрямителя», т. е. прибора, в котором токи проходят только в одном направлении.

Изготовленные на указанном принципе специальные «лампы» или трубки называются вентильными трубками, или кенотронами. Ими широко пользуются в настоящее время в электротехнике, в частности, в радиотехнике, а также в электро-медицинской аппаратуре, особенно рентгеновской, для выпрямления переменного тока. Комбинацией нескольких кенотронов можно выпрямить обе фазы переменного тока и получить постоянный ток без перерывов.

Катодные лампы устроены по тому же принципу, что и кенотроны, но у них между анодом и катодом имеется еще металлическая сетка. Они служат в качестве генераторов переменного тока высокой частоты и широко применяются в радиотехнике, а также на аппаратах диатермии (катодные диатермии).

Прерыватели тока. Для получения перерывов тока, которыми нередко пользуются в электротерапии, служат особые автоматические приборы — прерыватели тока.

Часто применяют прерыватель — молоточек Вагнера, имеющийся на каждой индукционной катушке для фарадического тока (рис. 21). Он представляет собой упругую металлическую пластинку, укрепленную в одном конце и свободную в другом. На свободном конце прикреплена небольшая пластинка из мягкого железа, находящаяся как раз против железного стержня — сердечника небольшой катушки. Середины упругой пластинки касается тонкий металлический штифт от винта, соединенного с обмоткой катушки. В положении, изображенном на рис. 21, цепь в катушке, соединенной с источником тока, замкнута. При этом сердечник намагничивается и притягивает к себе железную пластинку

молоточка, который отделяется от штифта и размыкает цепь. Теперь сердечник размагнитился и не притягивает

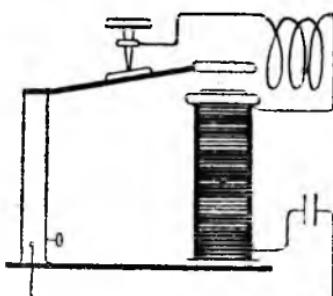


Рис. 21. Прерыватель — молоточек Вагнера (схема).

искры с терапевтической точки зрения крайне нежелательны, ибо они усиливают токи самоиндукции и действуют на большого раздражающее. Поэтому надо следить за тем, чтобы молоточек был хорошо отрегулирован.

На острие штифта и на молоточке в месте соприкосновения их напаивается тугоплавкий металл — платина. Молоточек Вагнера дает около 50 перерывов в секунду.

Очень просто устроен метроном-прерыватель (рис. 22). Для него используется метроном, употребляющийся обычно с целью отсчитывания времени (ритма) при игре на музыкальных инструментах. К качающемуся маятнику приделывается поперечная металлическая пластинка с двумя штифтами на концах ее. При качании маятника то один, то другой штифт погружается в ртуть, наполняющую два маленьких сосуда. Маятник соединяется с одним полюсом цепи, ртуть в обоих сосудах с другим полюсом. Когда один из штифтов погружен в ртуть, цепь замыкается, когда штифты выходят из ртути, цепь размыкается. Перемещением вверх или вниз небольшого груза на маятнике можно замедлить или ускорить качания его и, следовательно, уменьшить или увеличить количество перерывов тока. Метроном-прерыватель дает от 40 до 200 перерывов в минуту.

Следует напомнить еще о простом ручном прерывателе

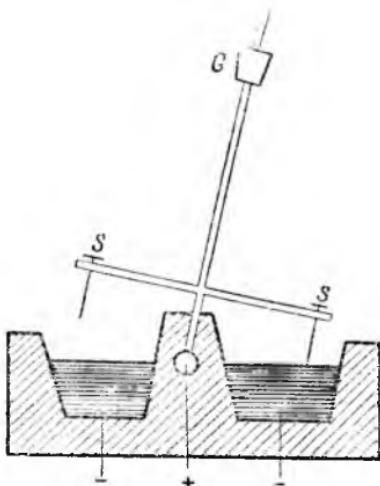


Рис. 22. Метроном-прерыватель (схема).

лете́ка Ма́йера (рис. 23). Он представляет собой ручку для электродов. На ручке укреплена упругая металлическая пластина с кнопкой со штифтом в конце ее. Пластина соединяется с одним полюсом цепи, металлический стержень ручки (через навинчивающийся на него электрод и через большую) с другим полюсом. Если пальцем нажать кнопку, штифт ее приходит в контакт с металлическим стержнем ручки, и цепь замыкается. Если палец от кнопки отнять, штифт отскакивает от стержня, и цепь размыкается. Ручной прерыватель Майера применяется в электротерапии и еще чаще в электродиагностике.

**Приборы для изменения направления тока.** Для изменения направления тока во время процедуры существуют особые приборы — переключатели тока (коммутаторы).

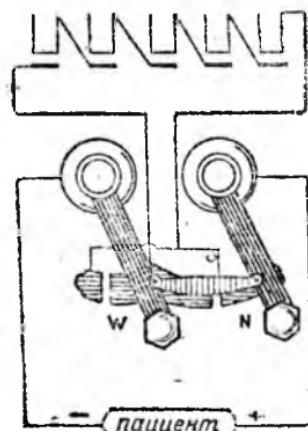


Рис. 24. Переключатель (коммутатор) Штюмпеля.

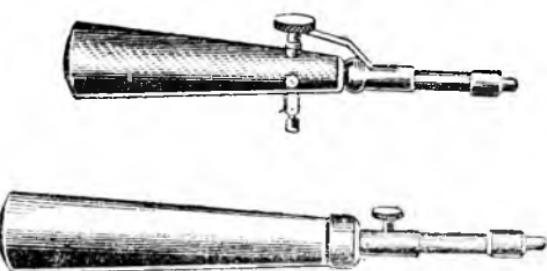


Рис. 23. Ручки для электроволов. Наверху ручной прерыватель Майера.

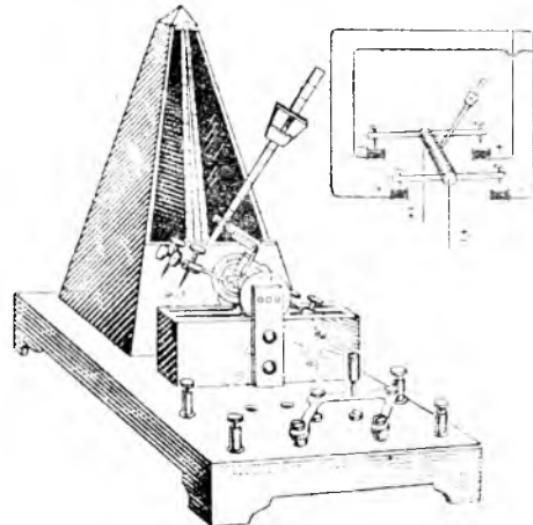


Рис. 25. Метроном-коммутатор-прерыватель (со схемой).

Широко применяется коммутатор Штюмпеля (рис. 24). В положении, изображенном на рисунке, ток входит в пациента в месте, обозначенном +, и выходит в месте, обозначенном —. Если оба рычага переключателя пере-

двинуть влево, то направление тока в большом изменится в обратную сторону.

Применяются еще коммутаторы, являющиеся одновременно и прерывателями тока. Метроном-коммутатор-прерыватель (рис. 25) изменяет направление тока при погружении в сосуды со ртутью то одной пары штифтов, то другой и прерывает ток в момент, когда все четыре штифта не касаются ртути.

**Приборы для включения тока.** Аппараты присоединяются к электросети при помощи штепсельей или рубильников. Штепсель состоит из штепсельной вилки и розетки. При лечении постоянным током необходимо следить за тем, чтобы стержень вилки, связанный с положительным полюсом аппарата, попал в отверстие розетки, связанное тоже с положительным полюсом источника тока, а отрицательный стержень вилки — в отрицательное отверстие розетки, в противном случае полюса на аппарате будут изменены. Для этого соответствующие стержни на вилке и отверстия в розетке обозначаются + или —.

Если в электролечебном кабинете имеется проводка постоянного и переменного токов, то нужно строжайше следить за тем, чтобы не воткнуть по ошибке вилку от аппарата, питающегося от постоянного тока, в штепсельную розетку переменного тока и обратно, ибо от такой ошибки аппарат может быть поврежден. Чтобы предупредить это, лучше всего устанавливать для разных токов штепсели различной величины. В крайнем случае можно окрашивать штепсели постоянного и переменного тока в различные цвета.

Штепсели часто портятся, бьются и дают непрочный контакт, поэтому гораздо лучше включать аппараты в сеть при помощи рубильников. Они дают гораздо более надежный контакт; кроме того, пользуясь ими, нельзя смешать полюсы на аппаратах постоянного тока.

Для включения тока в аппаратах применяются обычные выключатели, как в электрическом освещении, или выключатели в виде двух небольших рычажков, передвигаемых на металлические пластишки (контакты), связанные с электрической сетью.

По окончании работы в кабинете надо обязательно выключить из сети всю аппаратуру.

Для прикрепления проводов к электродам и к аппаратам и создания между ними прочного контакта употребляются различных образцов зажимы и клеммы.

Надо строго следить за тем, чтобы все приборы для включения тока в сеть и на аппаратах находились всегда в исправном состоянии, в противном случае могут произойти разрывы в цепи и внезапное исчезновение в ней тока или резкие колебания силы тока, что при электротерапевтических процедурах может вызвать у больного болезненные ощущения и причинить ему ожог.

**Приборы для изменения силы тока.** Различные электролечебные процедуры требуют различной силы тока. Так, при гальванизации головы обычно применяется ток силой в 3—5 мА, при гальванизации позвоночника или седалищного нерва можно давать до 20 мА и больше. Кроме того, во время самой процедуры нужно иметь возможность умень-

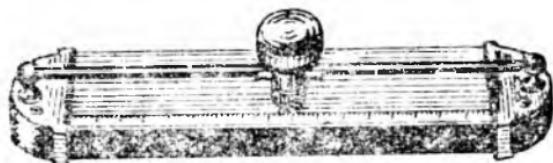


Рис. 26. Реостат.

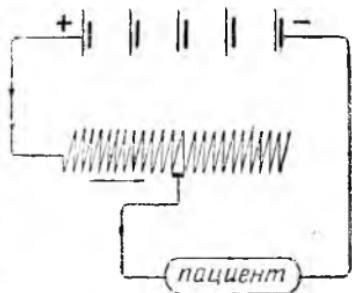


Рис. 27. Реостат (схема).

шать или увеличивать силу тока в зависимости от ощущений больного. По закону Ома для увеличения силы тока необходимо уменьшить сопротивление или повысить напряжение. И обратно, чтобы уменьшить силу тока, надо увеличить сопротивление или понизить напряжение. Следовательно, нужны приборы, дающие возможность, не выключая тока, изменять сопротивление или напряжение в цепи. Для этой цели служат реостаты и вольторегуляторы.

Реостат представляет собой регулируемое добавочное сопротивление (рис. 26, 27). Это — длинная тонкая проволока (обычно из никелина или реотана) в несколько десятков метров, намотанная в виде спирали на фаянсовую или асбестовую пластинку. По спирали скользит ползунок-контакт. Реостат монтируется в аппарате и включен в цепь, в которой находится больной, таким образом, что ток входит в один конец его, проходит часть обмотки и выходит через ползунок, а затем поступает на больного. Другой конец обмотки остается свободным. Передвижением ползунка по спирали в направлении к ее свободному концу вводится в

цепь все большая и большая часть проволоки реостата, благодаря чему увеличивается сопротивление в цепи и, следовательно, уменьшается сила тока. При передвижении ползунка по спирали обратно в направлении к концу, связанному с полюсом аппарата, уменьшается количество витков реостата в цепи, отчего сопротивление в цепи уменьшается, а сила тока увеличивается.

Потенциометр (или вольторегулятор) служит для изменения напряжения в цепи, в которой находится больной. Он устроен совершенно так же, как реостат, но включается

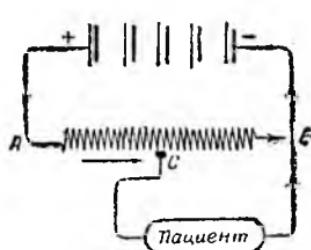


Рис. 28. Потенциометр (схема).

метре к точке  $E$ , тем меньше будет напряжение тока в этой цепи и тем, следовательно, будет меньше и сила тока в ней.

Чтобы реостат или потенциометр работал исправно, ползунок должен скользить легко, плавно, все время сохраняя хороший контакт с витками проволоки. В противном случае происходят размыкания и замыкания цепи (перерывы тока), которые больной ощущает в виде «дерганий», болезненных для него. По той же причине нужно вводить и выводить реостат или потенциометр медленно, чтобы сила тока уменьшалась и увеличивалась постепенно, а не резко. В начале процедуры при включении тока реостат должен быть весьведен, а потенциометр весь выведен до конца; они должны находиться в нулевом положении. За этим надо строго следить, в противном случае на больного сразу пойдет ток значительной силы, что небезопасно для него.

**Измерители силы и напряжения тока.** Для измерения силы тока в миллиамперах служат особые приборы — миллиамперметры (рис. 29), для измерения более сильных токов в амперах — амперметры. Принцип устройства этих приборов для измерения гальванического тока основан на вращении небольшой проволочной катушки (при прохождении через нее тока) между полюсами неподвижного магнита. Степень вращения катушки, с которой связана стрелка, изме-

в цепь обоими своими концами (рис. 28) в точках  $A$  и  $E$ . Ток от аппарата идет по направлению, указанному стрелками на рисунке, и проходит через всю обмотку потенциометра. Больной находится в добавочной цепи между точками  $C$  и  $E$ . Если ползунок  $C$  находится в точке  $A$ , то все напряжение тока от аппарата проходит через цепь  $A$  — пациент —  $E$ ; чем ближе будет ползунок  $C$  на потенцио-

ряется углом отклонения этой стрелки на особом циферблате. На последнем в обе стороны от середины его имеются мелкие деления от 0 до 50. Каждые 10 таких делений составляют единицу, всего 5 единиц. Циферблат градуирован таким образом, что при прохождении через катушку миллиамперметра тока силой в 0,1 mA стрелка отклоняется на одно маленькое деление от 0. Если сила тока будет равна 1 mA, то стрелка отклонится на 10 маленьких делений, т. е. до 1, при 2 mA до 2 и т. д. — до 5: При переключении тока с помощью коммутатора стрелка отклонится на столько же делений в другую сторону от нуля.

Особое шунтовое приспособление позволяет таким миллиамперметром измерять токи силой не только до 5 mA,



Рис. 29. Миллиамперметр.

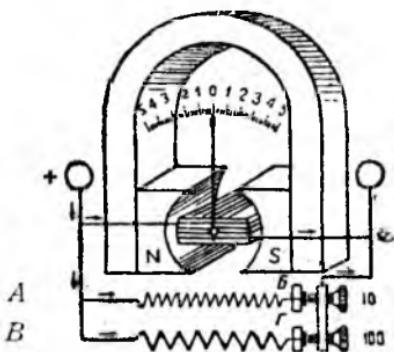


Рис. 30. Схема шунтируанного миллиамперметра.

но и до 500 mA. Приспособление это заключается в следующем: от основной цепи миллиамперметра (через катушку) имеются два ответвления (добавочные сопротивления) *AB* и *BG*, называемые шунтом (рис. 30). Сопротивления эти подобраны таким образом, что *AB* в 9 раз меньше, а *BG* в 99 раз меньше, чем сопротивление самой катушки. Если при отпуске процедуры винтом 10 включить шунт *AB* и пропустить ток силой, например, в 10 mA, то, согласно закону Кирхгофа, 9 mA пройдет через *AB* и лишь 1 mA через самую катушку. Стрелка при этом отклонится до 1. Если пропустить ток силой в 50 mA, то из того же расчета легко понять, что стрелка отклонится до 5.

Если винтом 100 включить сопротивление *BG* и пропустить ток силой в 100 mA, то, согласно закону Кирхгофа, через *BG* пройдет 99 mA, а через катушку миллиамперметра лишь 1 mA, и стрелка отклонится до 1. При прохождении тока силой в 500 mA стрелка отклонится до 5.

**Таким** образом, пользуясь одной и той же шкалой миллиамперметра, можно при невыключенных шунтах измерять токи силой только до 5 мА, включая шунт 10 (сопротивление АБ), измерять токи силой до 50 мА, а при включении шунта 100 (сопротивление ВГ) до 500 мА.

Переключатель шунта находится сверху или внизу миллиамперметра. Надо строго следить за тем, чтобы при отпуске процедур силой тока больше 5 мА был включен шунт 10, а при отпуске процедур силой тока больше 50 мА шунт 100, в противном случае миллиамперметр может быть поврежден.

При отсчете на миллиамперметре силы тока надо предварительно удостовериться, включен ли шунт и какой именно. Из изложенного совершенно ясно, что если стрелка миллиамперметра стоит на 2, то при выключенном шунте это означает силу тока в 2 мА, при включенном шунте 10—20 мА, а при включенном шунте 100—200 мА.

Амперметры переменного тока высокой частоты устроены по другому принципу — на растяжении проволоки вследствие нагревания ее при прохождении через нее тока (все тела от нагревания несколько увеличиваются). Степень растяжения проволоки зависит от силы тока и измеряется углом отклонения стрелки на циферблате. Это так называемые тепловые амперметры. Они употребляются на аппаратах диатермии. У них также имеется шунтовое приспособление, позволяющее пользоваться одной и той же шкалой для измерения тока силой от 0 до 1,5 А и от 0 до 6 А.

Было бы ошибкой думать, что по этим измерительным приборам можно точно дозировать и заранее указывать в назначении силу тока для процедуры. Одна и та же сила тока вызывает у разных больных различные по степени ощущения, с которыми необходимо считаться при отпуске процедуры. Кроме того, даже у одного и того же больного при электризации одной и той же части тела сила тока во время процедуры зависит от целого ряда обстоятельств: величины электродов, плотности прилегания их к телу, степени смоченности прокладок и т. д. Поэтому указанная врачом в назначении сила тока может быть отпущена лишь в том случае, если больной ее хорошо переносит. Однако полагаться исключительно на ощущения больного и отпускать процедуру без приборов для измерения силы тока невозможно и опасно.

Назовем, что больному производится гальванизация области позвоночника. По опыту известно, что для этой процедуры в среднем достаточно 20 мА гальванического тока или 1,5 А диатермического. Ток доведен до указанной силы, но

**больной** заявляет, что он тока не чувствует или что ток **очень слабый**. В таком случае следует заподозрить отсутствие или снижение болевой (при гальванизации) или температурной (при диатермии) чувствительности на тех частях **кожи**, на которые наложены электроды. Персонал должен немедленно прекратить процедуру и сообщить об этом врачу. **Иначе** можно причинить больному тяжелый ожог.

**Если**, наоборот, в том же случае дали только 10 mA, а **больной** уже жалуется на боль, то можно предположить, что **электроды** неправильно уложены или, что бывает гораздо реже, у больного резко повышена чувствительность. Процедуру надо прекратить и выяснить причину болевых щущений.

Если во время отпуска процедуры стрелка миллиамперметра стоит на нуле и не двигается или качается в разные стороны, то в цепи, в которой находится больной, имеется неисправность: нет контакта или он очень плох (при условии, что миллиамперметр исправен). Следует немедленно прекратить процедуру и доискаться причины неисправности.

Во всех этих случаях измерители силы тока оказывают в работе неоценимые услуги.

**Миллиамперметры** и **амперметры** требуют бережного и осторожного обращения с ними. Основное заключается в том, чтобы не пропускать через них ток большей силы, чем та, на которую они шунтированы. Самое губительное для этих приборов — короткое замыкание в цели вследствие прикосновения друг к другу обоих электродов, концов обоих элекротропных шнурков или соединения терапевтических клемм на аппарате.

Не следует также переводить щунт с одного значения на другое во время прохождения тока, так как больной может почувствовать при этом электрический толчок.

**Вольтметры.** Для измерения напряжения служат вольтметры постоянного и переменного тока. По внешнему виду они похожи на амперметры и употребляются почти исключительно на генераторах тока: умформерах, гальванических и аккумуляторных батареях, а также на рентгеновских аппаратах.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ (ЛЕЧЕБНАЯ) ТОКИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

**Аппаратура.** Гальванический ток. Источником для получения гальванического тока являются гальванические элементы, аккумуляторы, динамомашины постоянного тока, а также приборы с выпрямителями тока (кенотронами).

В прежнее время для лечения гальваническим током широко пользовались большими (стационарными) и малыми (переносными) аппаратами с батареями гальванических элементов. Теперь почти всюду применяются аппараты, питающиеся током от динамомашин или аккумуляторных батарей. К числу их относятся распределительные доски.

Распределительная доска (рис. 31) названа так потому, что задачей ее является только распределение, т. е.

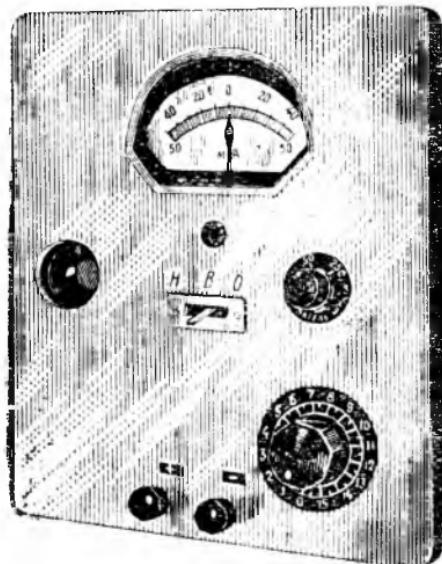


Рис. 31. Распределительная доска.

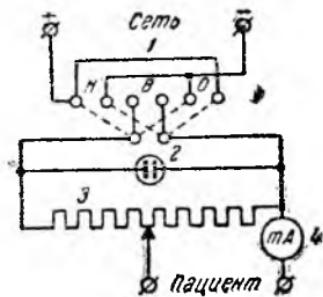


Рис. 32. Схема распределительной доски для гальванического тока.

отпуск большей или меньшей силы постоянного тока, которым она сама питается от источника тока. Она представляет собой небольшой деревянный ящик, внутри которого монтирован потенциометр. На передней доске ящика находятся: 1) ручка, связанная с ползунком потенциометра, 2) выключатель, 3) переключатель (извратитель тока), 4) миллиамперметр, 5) клеммы для проводов к электродам и 6) одна электрическая лампа (контрольная), указывающая, поступает ли

ток в доску. Схема такой доски изображена на рис. 32. Управление распределительной доски весьма просто. Включают ток и затем медленно передвигают ползунок потенциометра от нуля в сторону увеличения. Выключение тока производится в обратном направлении: медленно передвигают ползунок до нуля.

Надо строго следить за тем, чтобы, прежде чем включить ток, ползунок потенциометра стоял на нуле. Это правило касается не только распределительной доски, но и всех электромедицинских аппаратов.

Как было указано, распределительные доски питаются постоянным током обычно от умформера или аккумуляторной батареи. При наличии в сети только переменного тока в настоящее время широко пользуются специальными распределительными досками, на которых, кроме указанных выше приборов, имеются еще кенотроны и так называемый электрический фильтр, превращающие переменный ток в постоянный.

На принципе распределительных досок с кенотронами изготавливаются также переносные гальванические аппараты, питающиеся от осветительной сети переменного тока. Они имеют форму небольшого чемодана и ими можно пользоваться для отпуска процедур постели больного и на дому, если только там имеется электрическое освещение от переменного тока. Все эти гальванические аппараты с кенотронами питаются переменным током в 120 или 220 V.

Фарадический ток получается от небольшого индукционного аппарата с прерывателем типа молоточка Вагнера — катушки Румкорфа (рис. 33). Обе спирали ее — первичная (a) и вторичная (b) — укреплены на полых деревянных цилиндрах. Внутри первичной спирали помещен сердечник из пучка мягкой, легко намагничивающейся железной проволоки. Первичная спираль питается гальваническим током напряжением в 4—12 V. Ток, прежде чем поступить в первичную спираль, прерывается молоточком Вагнера. Расстояние между острием винта и гибкой металлической пластинкой на молоточке должно быть отрегулировано таким образом, чтобы получалось в среднем около 20 прерывов тока в секун-

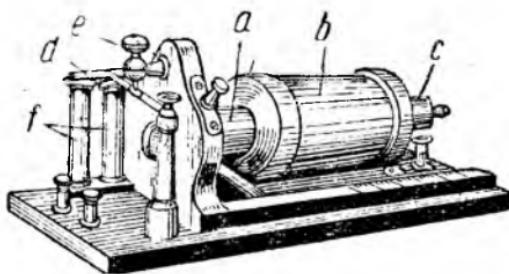


Рис. 33. Фарадическая катушка.

**44** Концы вторичной спирали выводены к зажимам на аппарате, с которыми соединяются электроды. В первичной спирале проволока толще и число оборотов ее меньше, чем во вторичной спирали. Толщина проволоки и количество оборотов ее в обеих спиральях подобраны определенным образом и с таким расчетом, чтобы во вторичной спирали получался индукционный фарадический ток, кривая которого изображена на рис. 8.

Положительные фазы этого тока, имеющие более высокое напряжение, получаются в моменты размыкания тока в первичной спирали, отрицательные же фазы значительно меньшего напряжения — в моменты замыкания тока. Чтобы ослабить вредное влияние искр, появляющихся между острием винта и металлической пластинкой молоточка Вагнера, параллельно последнему включается небольшой емкости конденсатор.

Регулировка напряжения, получаемого от вторичной спирали фарадического тока, производится несколькими способами. В одних аппаратах вторичная спираль укреплена на салазках, позволяющих надвигать ее в большей или меньшей степени на первичную катушку. Чем меньше расстояние между обеими спиральями, тем больше напряжение фарадического тока. Кроме того, регулировка может осуществляться путем выдвижения или выдвигания сердечника из первичной спирали. Выдвижение сердечника наружу уменьшает напряжение тока. В других аппаратах обе спирали и сердечник монтированы неподвижно. Здесь регулировка производится при помощи потенциометра, включенного последовательно в цепь вторичной спирали.

Ириборов для измерения силы фарадического тока, поступающего на большого, не имеется. В салазочных аппаратах она может быть обозначена расстоянием между обеими катушками в миллиметрах.

Фарадические катушки обычно монтируются на отдельной распределительной доске или же на общей доске для гальванического и фарадического токов.

**Электроды и техника накладывания их.** Ток от аппарата подводится к большому с помощью проводов и электродов. Последние состоят из так называемых гидрофильтных (впитывающих в себя жидкость) прокладок, имеющих различную величину и форму, и пластинок (рис. 34) из прокатанного стального в 0,75—2 мм толщиной, покрытого тонким слоем олова. Не следует пользоваться пластинками из чистого свинца.

вследствие возможности проникновения в тело больного ядовитых ионов свинца.

То обстоятельство, что при гальванизации нельзя накладывать металлические электроды непосредственно на кожу, а между ними должна обязательно находиться гидрофильтральная прокладка, объясняется следующим образом.

Ткани человеческого тела (как и ткани всех других животных и растительных организмов) представляют собой проводник II рода, и при прохождении через них гальванического тока под электродами выделяются из кожи различные ионы — под катодом катионы, под анодом анионы — и превращаются здесь в химические активные атомы, т. е. происходит электролиз. Из всех электролитов в наших тканях больше всего имеется поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ). Следовательно, на аноде выделяются атомы хлора, которые, вступив в химическую реакцию с водой, имеющейся в кожной ткани, образуют соляную кислоту ( $\text{HCl}$ ), а на катоде выделяются атомы натрия, которые, в свою очередь вступив в реакцию с водой кожи, образуют щелочь — едкий натр ( $\text{NaOH}$ ). На самом деле процессы, которые происходят в месте соприкосновения кожи с металлическими электродами, гораздо более сложны, так как здесь выделяются атомы не только натрия и хлора, но и многих других элементов, имеющихся в наших тканях; кроме того, эти атомы вступают в химическую реакцию не только с водой кожи, но и с веществом (металлом) электродов. В результате всех этих реакций, помимо кислоты (на аноде) и щелочи (на катоде), образуются еще и соли тяжелых металлов под обаими электродами. Все эти вещества обладают значительным прижигающим действием и поэтому причиняют коже химический ожог в виде поверхностного струпа, усеянного мелкими пузырьками.

Это обстоятельство используют при так называемом хирургическом электролизе со специальной целью разрушить, например, бородавки на коже, родимые пятна и другие образования, а также для удаления волос и лечения некоторых

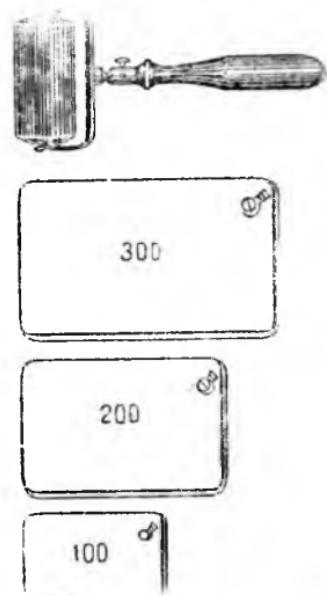


Рис. 34. Электроды для токов низкого напряжения. Верхний валик для лабильной электризации.

кожных болезней. В обычной же электротерапии необходимо обязательно защищить кожу от возможных ожогов. Для этого между кожей и металлическим электродом кладут прокладки из белой фланели или бумаги (гидрофильные прокладки), благодаря чему все указанные выше явления электролиза хотя и не устраняются, но удаляются, отодвигаются от кожи и происходят уже не на ней, а между прокладкой и металлической пластиинкой. Правда, образовавшиеся продукты электролиза все же могут успеть за время отпуска процедуры проникнуть путем диффузии через прокладку, если толщина ее недостаточна, и достигнуть кожи. Поэтому чем дольше длится процедура, тем толще должны быть прокладки. При обычной продолжительности сеанса гальванизации в 15—30 минут вполне достаточны прокладки толщиной в 1 см.

Гидрофильные прокладки изготавливаются из белой байки, фланели или бумаги, сложенной в 8—10—12 слоев, прошитых по краям. Гораздо хуже по своим качествам и менее долговечны прокладки из медицинской марли, сложенной в 25—30 слоев. Для прокладок небольших размеров — в несколько квадратных сантиметров — можно пользоваться и гигроскопической ватой толщиной (в смоченном виде) в 1 см; такие прокладки после однократного применения выбрасывают.

Сухая марля, вата, бумага или фланель — непроводники. Чтобы они проводили ток, их надо обязательно смочить (и выжать от излишней жидкости) перед каждой процедурой слабым раствором какой-либо соли (обычно поваренной). Практически для этой цели пользуются простой теплой водой, так как последняя всегда содержит некоторое количество солей и потому является проводником. Смоченные теплой водой прокладки, кроме того, увлажняют сухую кожу и уменьшают ее сопротивление.

Новые прокладки надо до употребления хорошо прокипятить юначала в растворе соды, а потом в чистой воде, чтобы удалить из них всякие красящие и так называемые аптечные вещества, остающиеся в тканях при выделке. В целях гигиены, а также удаления из прокладок проникающих гуда из кожи во время процедуры различных ионов, жира и капелек пота прокладки после каждого больного необходимо кипятить и хорошо прополоскать, а по окончании работы ежедневно простирывать.

Необходимо иметь несколько наборов прокладок следующих размеров:

Ширина (в см)	Длина (в см)	Площадь (в см <sup>2</sup> )
6	X	8 = 50 (48)
6	X	10 = 60
8	X	12 = 100 (96)
10	X	15 = 150
12	X	17 = 200 (204)
14	X	22 = 300 (308)
16	X	25 = 400
18	X	28 = 500 (504)
20	X	30 = 600

а также прокладки для так называемой полумаски Бергонье (рис. 35) и тальванического воротника по Щербаку. Пластиинка должна быть всегда несколько меньше, чем прокладка, чтобы она нигде не касалась непосредственно кожи.

Чередко, чтобы создать лучшие условия плотного прилегания электрода к коже или чтобы обойти выступающую кость, сосок, глаз, какую-нибудь ссадину и т. д., приходится пользоваться прокладками произвольных размеров и форм, делая в них соответствующие вырезки по краям или по середине. На каждой прокладке следует указывать размер ее площади.

Электрод должен плотно прилегать к коже, чтобы между последней и прокладкой не было слоя воздуха, являющегося непроводником. Для этого электроды прикрепляются к телу марлевыми, полотняными или резиновыми бинтами, а еще лучше тонкими вязаными бумажными (трикотажными); последние обладают большой эластичностью, хорошо стираются и долго сохраняются. Рекомендуется иметь отдельные бинты для каждого больного или в крайнем случае три группы бинтов с соответствующими отметками на них: одну для головы и шеи, другую для рук и туловища и третью для ног. Если места приложения электродов (спина, живот и др.) позволяют, то можно электроды укреплять при помощи мешочеков с песком или класть их под больного, который тяжестью своего тела плотно прижимается к ним. Но в этом случае больной должен в течение всей процедуры лежать совершенно спокойно, не двигаясь.

Провода изготавливаются из нетолстого медного многожильного шнура с резиновой изоляцией, употребляемого для проводки электрического освещения. Нарезают жуки шнура длиной в 1,5—2 м. Один конец шнура оголяется от изоляции и служит для укрепления в зажиме аппарата. Для большей



Рис. 35. Полумаска Бергонье. *a*—пластиинка; *b*—прокладка.

**прочности** и лучшего контакта следует к этому концу припаять специальный медный наконечник. Второй конец соединяется с электродом либо посредством ручек-держателей (рис. 23), навинчивающихся на электрод, либо при помощи разнообразных клемм (рис. 36), зажимающих в каком-либо месте пластинку электрода. Можно также второй конец провода припасть к пластинке. В некоторых случаях пользуются небольшими полосками тонкого листового металла, к которым припаин провод. Такая полоска (флажок) накладывается на электрод и вместе с ним прибивывается к телу или подсовывается под электрод, если больной лежит на последнем.

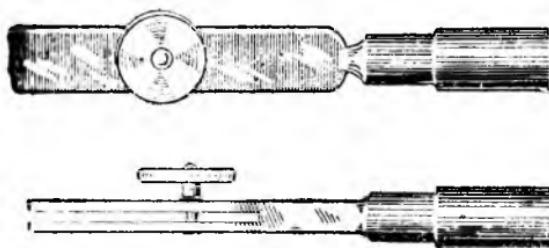


Рис. 36. Клеммы для пластиначатых электродов.

гают к телу, а металлическая пластина

При накладывании электродов надо строго следить за тем, чтобы они нигде не касались друг друга и даже не слишком близко находились один к другому, в противном случае ток идет прямо от одного электрода к другому, а не через больного. Это объясняется тем, что сопротивление кожи значительно больше сопротивления электродов, а ток всегда стремится идти по пути наименьшего сопротивления. Получится короткое замыкание, которое может, во-первых, вызвать ожог на коже, особенно при лечении диатермии, и, во-вторых, перевредить миллиамперметр.

**Густота тока.** Величина электрода имеет большое значение при лечении. Чтобы это было ясно, необходимо ознакомиться с понятием о густоте или плотности тока. Положим, что электризуют большого током силой в 20 мА при помощи электродов, имеющих каждый величину в  $100 \text{ см}^2$ . Ток распространяется равномерно по всей поверхности электрода и через каждый квадратный сантиметр последнее, а следовательно, и кожи, пройдет  $20 \text{ мА} : 100$ , т. е.  $0,2 \text{ мА}$ . Если при той же силе тока взять электроды площадью в  $200 \text{ см}^2$ , то через каждый квадратный сантиметр пройдет  $20 \text{ мА} : 200$ , т. е.  $0,1 \text{ мА}$ . Эти величины (частные от деления силы тока в миллиамперах на площадь электрода в сантиметрах) представляют собой густоту тока.

Величина густоты тока имеет решающее значение при до-  
зировке электротерапевтической процедуры. Ток, проникая в  
кожу, вызывает в ней раздражение окончаний чувствитель-  
ных нервов. Небольшое раздражение больной ощущает как  
легкие покалывания. Если же раздражение увеличивается, то  
покалывание переходит в ощущение жжения и боли. Есте-  
ственно, что чем больше сила тока на каждом квадратном  
сантиметре кожи, тем сильнее раздражение окончаний чув-  
ствительных нервов. Кожа человека переносит без ощущения  
боли густоту тока в 0,1—0,3 мА. Это только средние цифры.  
Так, кожа на ладонях и пятках легко выдерживает густоту  
тока в 0,5 мА. Чувствительность кожи к току у различных  
людей неодинакова, при некоторых заболеваниях она также  
изменяется.

Величина густоты тока имеет большое значение и в эле-  
ктрофизиологии. Меньшая густота тока вызывает меньшую  
реакцию ткани. Большая густота тока усиливает реакцию.  
Густота тока в 0,5 мА и больше вызывает ожоги на коже.  
При гальванизации сила тока должна быть такая, чтобы  
больной испытывал под электродами лишь ощущение равно-  
мерного покалывания, в противном случае могут быть значи-  
тельные ожоги. Вначале ожог сопровождается ощущением  
жжения, но через несколько минут он становится безболезненным  
вследствие вызванной током анестезии (потери чув-  
ствительности) кожи. В случае появления жжения в каком-  
либо месте необходимо немедленно выключить ток, снять  
электроды и на то место, на котором чувствовалось жжение,  
положить изоляцию из кусочка воццаной бумаги или kleenки.

Никоим образом нельзя принимать за величину электрода  
площадь металлической пластиинки. Это грубая ошибка. Вели-  
чину электрода образует площадь прокладки, ибо она непо-  
средственно прилегает к телу и по ней равномерно распреде-  
ляется пропускаемая сила тока.

Если в каком-либо месте электрода сопротивление меньше,  
чем в других его местах, например, вследствие неодинаковой  
толщины всей металлической пластиинки или прокладки (при  
образовании в ней складок), то здесь густота тока будет го-  
раздо больше, чем во всем остальном электроде, и больной  
станет жаловаться на боль в одной точке. Поэтому необходи-  
мо следить за тем, чтобы электроды (металлические пластиин-  
ки и особенно прокладки) были повсюду одинаковой толщи-  
ны, не образовывали складок и плотно прилегали к коже.  
Для этого нужно также почаше разглаживать металлические  
пластиинки электродов.

По той же причине нельзя заложить на по-  
прежнему кожу. В местах ссадин и царапин сопротивление  
кожи значительно меньше и здесь густота тока больше.  
Больной будет жаловаться на боль, несмотря на то, что сила  
тока невелика.

Из изложенного вытекает, что при назначении электротер-  
апевтической процедуры необходимо указать не только силу  
тока, но и размеры электродов или величину густоты тока.

**Общая методика применения гальванического и фаради-  
ческого токов.** При отпуске электролечебной процедуры  
обычно пользуются двумя электродами либо одинаковых  
размеров, либо различной величины. Во втором случае мень-  
ший электрод накладывается на очаг заболевания, а боль-  
ший — в другой части тела. Больной при этом ощущает ток  
главным образом в месте приложения малого электрода и  
почти не чувствует его под большим электродом. В таких  
случаях малый электрод носит название активного (действую-  
щего), а большой электрод — пассивного, или индифе-  
рентного.

Обычно при отпуске электролечебной процедуры оба  
электрода укреплены неподвижно на теле больного. Такой  
метод электризации называется стабильным. Однако в  
некоторых случаях активный электрод не укрепляют непо-  
движно, а передвигают по коже. Для этого пользуются эле-  
ктродом, представляющим собой деревянную ручку с под-  
вижным металлическим валиком (рис. 34), обшитым фла-  
нелью, смачиваемой каждый раз водой. Он называется ла-  
бильным (подвижным), а самая электризация при помощи  
такого электрода — лабильной.

При лечении токами низкого напряжения применяют не  
менее двух электродов, ибо при помощи одного электрода  
нельзя замкнуть электрическую цепь. Но нередко применя-  
ют три и четыре электрода, причем один или два электрода  
присоединяют к одному полюсу аппарата, остальные к дру-  
гому полюсу. В таких случаях при вычислении густоты тока  
величина положительного и отрицательного электродов опре-  
деляется суммой площадей электродов, присоединенных  
к положительному или отрицательному полюсу.

При присоединении двух и больше электродов к одному  
полюсу пользуются разветвленными шнурами.

Если один из электродов находится на одной поверхно-  
сти тела, а другой на противоположной, например, анод на  
животе, катод на пояснице, то такое расположение электродов  
называется поперечным. Расположение обоих электродов на  
одной и той же поверхности тела (например, анод на пояснице,

катод на задней поверхности бедра или голени) называется продольным.

При выборе формы, размеров электродов и способа их укладки необходимо учитывать свойства тока итти по най-кратчайшему пути и по месту наименьшего сопротивления. Основным требованием при электризации должно быть воз-

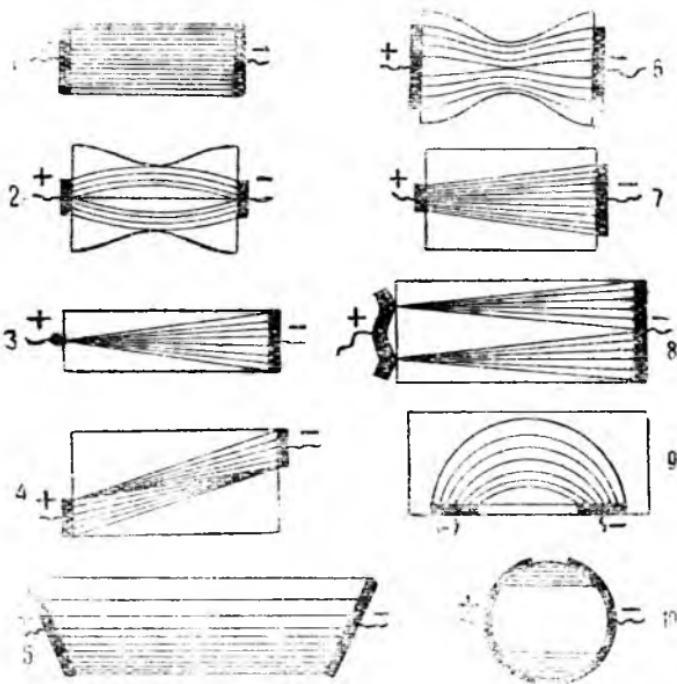


Рис. 37. Схема распределения тока в однородной среде при различном расположении и различной форме электродов.

действие тока с возможно большей густотой на пораженный очаг. Поэтому электроды следует выбирать и накладывать так, чтобы проходящий между ними ток пронизывал большие ткани. На рис. 37 изображено распределение линий тока при различных формах электродов и расположении их. Это относится к однородной среде, т. е. к проводнику, имеющему во всех своих частях одинаковую электропроводность. Ткани живого организма — среда неоднородная, тем не менее и к ним в значительной степени относится изображенное на рис. 37 распределение линий тока.

Все сказанное выше об электродах и технике накладывания их относится к гальваническому и фарадическому токам. При фарадизации употребляются иногда и специальные электроды в виде щеточек или кисточек с тонкими металлическими волосками для раздражения кожных нервных окон-

чаний. Ими водят по коже непосредственно, без прокладок (сухая фарадизация).

Если во время процедуры ток ритмически, т. е. через равные промежутки времени, включается и выключается, то такая электризация называется ритмической. Она производится при помощи ручки-прерывателя (Майера) или метропома-прерывателя. Чаще всего ритмическая электризация применяется при лечении фарадическим током — ритмическая фарадизация.

При так называемой точечной ритмической электризации один электрод в 100—150 см<sup>2</sup> (индиферентный) помещается на поясницу или грудь, другой электрод в виде небольшого шарика или пластинки размером в 0,5—1 см<sup>2</sup>, обшифтованный и укрепленный на ручке-прерывателе Майера, прикладывается к тем точкам на коже, откуда легче всего вызвать сокращение мышцы путем раздражения соответствующего нерва или самой мышцы. Эти точки называются двигательными точками нервов или мышц. Их нетрудно отыскать, пользуясь специальными таблицами, на которых нанесены двигательные точки различных частей тела.

Обычно точечную ритмическую электризацию производит врач. Среднему медперсоналу это может быть доверено только в том случае, если врач предварительно отметит двигательные точки на коже больного.

Четырехкамерная ванна представляет собой (рис. 38) четыре фаянсовых ванночки — две ручных и



Рис. 38. Четырехкамерная ванна.

две ножных, установленные на специальном штативе. В каждую ванночку наливается примерно до половины ее теплая вода; на ручную ванночку требуется около 5 л, на ножную — около 8 л. Одноименные ванночки должны равномерно наполняться водой; поэтому целесообразно на внутренней поверхности ванночек сделать эмалевой краской отметку, указывающую уровень наполнения. В каждую ванночку в особые ячейки погружаются одна или две угольных пластинки — электроды. Электроды каждой ванночки соединяются при

помощи проводов с одним из четырех включателей на специальной небольшой доске — распределителе тока (коммутатор) (рис. 39). Последний соединен с источником тока — распределительной доской. Включатели на распределителе тока представляют собой металлические пластинки, которые можно передвигать на контакт с + или с — или жеставить в среднее положение, совсем выключающее соответствующую ванночку. При помощи указанного распределителя тока можно создать различнейшие комбинации (до 50) направлений тока в четырехкамерной ванне. Больной садится на стул и опускает оголенные руки и ноги в ванночки. Персонал устанавливает на коммутаторе указанное в назначении врача направление тока, включает ток на аппарате и дает нагрузку по общим правилам стационарной электризации. Переводить включатель коммутатора с одного контакта на другой во время процедуры нельзя, так как больной почувствует резкий толчок.

Необходимо отметить, что линии тока распределяются в воде четырехкамерных ванночек неравномерно: максимальная густота тока сосредоточивается у поверхности жидкости. Здесь и ощущения, вызываемые током в коже, сильнее, чем в остальных частях конечностей, погруженных в воду. Вот почему, несмотря на то, что площадь конечностей, подвергаемая электризации, очень велика (около 3 000 см<sup>2</sup>), больные обычно переносят в четырехкамерной ванне силу тока не больше 30—40 мА.

Можно отпускать процедуры, пользуясь только тремя, двумя или одной ванночкой. В последнем случае ванночка соединяется с одним полюсом аппарата, а с другим соединяется обычный электрод, фиксируемый на соответствующей части тела. Так же поступают и при пользовании двумя ванночками, если обе они соединяются с одним полюсом аппарата; например, обе нижние конечности в ванночках соединены с отрицательным полюсом аппарата, а электрод, наложенный на пояснице, с положительным полюсом.

Четырехкамерными ваннами обычно пользуются для лечения гальваническим током. Если ручные ванночки соеди-

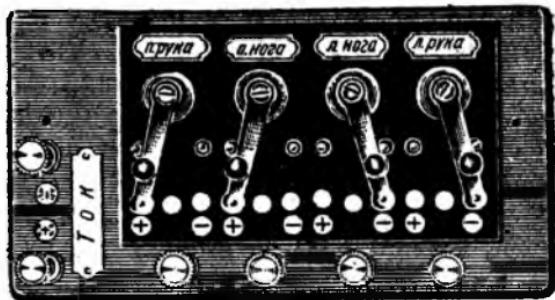


Рис. 39. Распределитель тока (коммутатор)

нены с +, а ножные с —, то процедура называется ванной с исходящим током; при обратном расположении полярности — ванной с восходящим током.

Одно из неудобств четырехкамерных ванн состоит в том, что для каждого больного нужно вручную наливать и выливать ванночки. Если в кабинете отпускается много процедур, это затрудняет работу, требует специального персонала, а самые ванночки можно легко разбить. По моей инициативе с 1926 г. начали пользоваться механическим наливом и спуском воды в четырехкамерной ванне. Для этого в ванночках имеются сливные отверстия, а вода к ванночкам подводится по трубам. Такая установка требует ряда электротехнических предосторожностей, чтобы не произошло соединения тока в ванночках через водопроводные и канализационные трубы с землей (заземление), что представляет серьезную угрозу для больного. Другими авторами предложено опорожнять ванночки после каждой процедуры с помощью отсасывающих насосов.

**Ионтофорез.** Выше неоднократно указывалось, что при прохождении постоянного тока через электролитические растворы в последних происходит передвижение ионов: положительных (катионов) к катоду и отрицательных (анионов) к аноду. Этим явлением широко пользуются в медицине для введения в организм больного при помощи гальванического тока ионов различных лекарственных веществ. Этот метод лечения называется ионтофорезом, или гальвано-ионотерапией. Совершенно неправильно его называют ионизацией, ибо под последней разумеется самый процесс образования ионов в растворах.

При ионтофорезе прокладка одного из электродов смачивается слабым раствором того лекарственного вещества, ионы которого необходимо ввести в тело. Этот электрод называется активным. Он должен быть несколько меньше по своим размерам, чем второй электрод, прокладка которого смачивается, как при обычной гальванизации, теплой водопроводной водой.

Самым важным моментом в технике ионтофореза является правильный выбор полюса (+ или —) для активного электрода. Положим, что нужно ввести в тело больного ионы иода. Для этого прокладку смачивают 1—2% раствором иодистого калия. При прохождении постоянного тока в прокладке происходит передвижение ионов иода и калия. Ионы иода — анионы, следовательно, они движутся к аноду, а ионы калия — катионы — направляются к катоду. С каким же полюсом соединить прокладку, смоченную рас-

**Анионы (-)**  
Вводятся с катода (-)

**Катионы (+)**  
Вводятся с анода (+)

Вводимые ионы	Название лекарственного раствора	% раствора	Вводимые ионы	Название лекарственного раствора	% раствора
Иод	Иодистый калий ( <i>Kaliu m jodatum</i> )	1—2	Кальций	Хлористый кальций ( <i>Calcium chloratum</i> ) . . . . .	2
	Иодистый натрий ( <i>Natrium jodatum</i> ) . . . . .	1—2	Натрий	Двууглекислый натрий ( <i>Natrium bicarbonicum</i> ) . . . . .	
Бром	Бромистый калий ( <i>Kaliu m bromatum</i> ) . . . . .	1—2	Цинк	Сернокислый цинк ( <i>Zincum sulfuricum</i> ) . . . . .	1—3
	Бромистый натрий ( <i>Natrium bromatum</i> ) . . . . .	1—2	Магний	Сернокислый магний ( <i>Magnesiu m sulfuricum</i> ) . . . . .	
Хлор	Хлористый натрий ( <i>Natrium chloratum</i> ) . . . . .	1—3	Литий	Хлористый литий ( <i>Lithiu m chloratum</i> ) . . . . .	2
	Ихтиол ( <i>Ichthyolum</i> ) . . . . .	1—2	Медь	Иодистый литий ( <i>Lithiu m iodatum</i> ) . . . . .	
Сера	Гипосульфит натрия ( <i>Natrium hyposulfurosium</i> ) . . . . .	2	Серебро	Медный купорос ( <i>Cuprum sulfuricum</i> ) . . . . .	1—2
	Фосфорнокислый натрий ( <i>Natrium phosphoricum</i> ) . . . . .	1—2	Хинин	Азотнокислов серебро ( <i>Argentu m nitricum</i> ) . . . . .	
Салицилат	Салициловый натрий ( <i>Natrium salicylicum</i> ) . . . . .	1—2	Антипирин	Солянокислый хинин ( <i>Chininum muriaticum</i> ) . . . . .	0,1
			Акоинитин	<i>Antipyrinum</i> . . . . .	
			Дионин	<i>Aconitum nitricum</i> . . . . .	1
			Кокайн	<i>Dioninum hydrochloricum</i> . . . . .	0,03—0,1
			Новокаин	<i>Cocainum muriaticum</i> . . . . .	0,05—0,1
			Морфин	<i>Novocainum</i> . . . . .	0,03—0,05
			Гистамин	<i>Morphinum muriaticum</i> . . . . .	0,05—0,1
				<i>Hystaminum</i> . . . . .	0,01

творм иодистого калия? С катодом, ибо в этом случае ионы иода в прокладке будут двигаться от катода к аноду и при выходе из прокладки натолкнутся на кожу, в которую и проникнут. Ионы калия останутся в прокладке. Если же последнюю соединить с анодом, то будут введены в кожу ионы иода, а ионы калия.

Ионы металлов, алкалоидов и водорода — катионы, следовательно, вводятся с анода; ионы металлоидов, кислотных радикалов и кислорода — анионы и вводятся с катода. В практической работе лучше всего пользоваться приведенной выше таблицей, в которой указано, с какого полюса вводятся те или иные ионы, какие для этого обычно применяются лекарственные вещества и процент раствора их.

Как видно из таблицы, несильно действующие лекарственные вещества (иодистый калий, бромистый натрий и др.) применяются в растворе от 1 до 3%, сильно же действующие вещества, как морфин, кокаин, дионин, гистамин и др., в растворе до 0,1%.

В некоторых случаях, когда хотят ввести одновременно оба иона одного и того же лекарственного раствора, например, литий и иод, прокладки обоих электродов смачиваются раствором иодистого лития.

В других случаях одна прокладка смачивается одним раствором, например, иодистого калия, и соединяется с катодом, вторая прокладка смачивается другим раствором, например, сернокислой магнезии, и соединяется с анодом. Таким образом одновременно в разные участки тела вводятся ионы иода и магния.

В целях экономии лекарственных веществ смачивание прокладок производится следующим образом: прокладку вынимают горячей из кипятильника, слегка охлаждают и хорошо отжимают; затем на одну сторону ее по всей поверхности разливают из бутыли немного лекарственного раствора комнатной температуры и, слегка отжав, той же стороной кладут на кожу.

В случаях применения растворов дорогостоящих лекарственных веществ, как дионин, гиогамин и др., можно смочить ими кусок фильтровальной бумаги или несколько слоев марли, наложить их на кожу и поверх них расположить прокладку, смоченную теплой кипяченой водой.

Растворы лекарственных веществ должны быть приготовлены исключительно на дестиллированной воде, иначе вместе с желаемыми ионами будут введены и ионы солей недестиллированной воды (так называемые паразитарные ионы). По той же причине необходимо иметь для растворо-

каждого лекарственного вещества отдельные прокладки с соответствующими отметками на них. После каждого сеанса прокладки должны быть хорошо промыты в горячей текущей воде. Прокладки, смоченные различными лекарственными веществами, промывают и кипятят отдельно.

Для ионтофореза можно пользоваться и камерными ванночками, для чего к воде в ванночке надо прибавить около 20 см<sup>3</sup> 10% раствора лекарственного вещества и соединить ее с соответствующим полюсом аппарата.

Из изложенного ясно, что при ионтофорезе необходимо уметь быстро различать и проверять полюсы на аппарате. Для этого оголенные концы двух проводов, соединенных с клеммами аппарата, погружают на некотором расстоянии друг от друга в стакан с водой и включают ток. На одном из концов тотчас же начинается быстрое выделение крупных пузырьков газа (водорода) вследствие произошедшего электролиза воды. Этот провод, следовательно, соединен с катодом аппарата.

Еще проще смочить кусочек ваты в растворе иодистого натрия, прикоснуться к нему на некотором расстоянии друг от друга оголенными концами двух проводов, соединенных с клеммами аппарата, ипустить ток в несколько миллиампер; немедленно под концом одного из проводов на ватке образуется желтое пятно вследствие выделения здесь атомов иода. Этот провод соединен, следовательно, с положительным полюсом (анодом) аппарата (ибо ионы иона — отрицательные, движутся к аноду и на нем выделяются в виде атомов иода).

**Физиологическое действие и показания.** Вопрос о том, каким образом можно объяснить целебное действие электрических токов на человеческий организм, до сих пор далеко не разрешен.

Известно, что когда ток проходит по какому-нибудь жидкому проводнику (например, через раствор поваренной соли), то в последнем происходит целый ряд физико-химических явлений: развитие тепла, электролиз, возникновение электрического и магнитного полей и т. д. Все эти явления в проводнике, особенно явления электролиза, дают как бы ключ к пониманию и изучению тех весьма сложных процессов, которые происходят в человеческом организме при электротерапии.

Ткани живого организма представляют собой с физико-химической точки зрения чрезвычайно сложный электролитический раствор, который еще более усложняется тем, что клетки окружены полуупроницаемыми мембранами, способ-

ными пропускать ионы одних веществ и задерживать ионы других. К тому же различные ткани, в зависимости от количества содержащихся в них воды и солей, обладают различной степенью электропроводности. Лучше всего проводят ток кровь, лимфа и мышцы; хуже — мозг, жир, периферические нервы, кожа и кости. Таким образом, организм представляет собой как бы сильно разветвленный проводник, и ток, проникая в него в любом месте, сейчас же распространяется по всем его многочисленным разветвлениям (по закону Кирхгофа).

Электрический ток при прохождении через ткани тела человека, естественно, вызывает в них целый ряд физико-химических явлений. Происходит перемещение ионов в различных направлениях в зависимости от полярности их, а также частичек коллоидов, взвесей и воды. Вследствие такого перемещения изменяется концентрация ионов и коллоидальных частиц в клетках. У полупроницаемых межклеточных мембран скапливаются по одну сторону положительно заряженные ионы, не прошедшие через мембрану, по другую сторону — отрицательно заряженные, что создает здесь разность потенциалов.

Все эти физико-химические процессы безусловно вызывают значительные изменения в жизнедеятельности отдельной клетки и всей ткани в целом; в живом организме они сказываются в ряде биологических явлений, представляющих собой реакцию на указанные процессы; изменение обмена веществ, раздражение нервных окончаний, сокращение мышц, изменение просвета кровеносных сосудов, различные ощущения и т. д. Характер и степень интенсивности этих явлений зависят от состояния организма и физических свойств раздражителя: вида тока, его силы и густоты, длительности воздействия и т. д.

Обычный способ терапевтического применения токов — кожный, т. е. электроды накладывают на кожу (в некоторых случаях на слизистые оболочки). Кожа, особенно ее верхний слой — эпидермис — обладает наибольшим сопротивлением по сравнению с другими тканями (за исключением костной ткани). Сопротивление кожи току непостоянно. Оно различно у мужчин и женщин, у взрослых и детей. Оно неодинаково на различных участках у одного и того же субъекта в зависимости от строения кожи и содержания в ней потовых и сальных желез, так как именно через отверстия выводных протоков последних проходит ток, выбирая путь наименьшего сопротивления. Даже на одном и том же участке кожи сопротивление меняется в зависимости от ря-

да условий потения, изменения температуры тела, характера заболевания и т. д. Под влиянием самого тока сопротивление кожи постепенно понижается в степени, зависящей от силы тока; однако понижение это имеет при данной силе тока предел, на котором величина сопротивления остается постоянной в течение всего сеанса. Этим объясняется то обстоятельство, что в начале процедуры стрелка миллиамперметра несколько отклоняется в сторону увеличения силы тока, хотя мы последнюю не изменяем.

В настоящее время существует ряд теорий, при помощи которых объясняют лечебное действие электрических токов на организм человека. Мы в самых кратких чертах приведем лишь одну из них — вегетативно-рефлекторную теорию, предложенную и разработанную проф. А. Е. Щербаком и его школой. Эта теория нашла себе широкое применение в практике физиотерапии нашего Союза и за границей; она же объясняет лечебное действие не только электрических токов, но и других физических агентов.

Известно, что вегетативная нервная система теснейшим образом связана со всеми нашими органами и тканями, а также с анидальной нервной системой — центральной и периферической. Бесчисленные окончания вегетативной и анидальной нервной системы заложены в коже. Основная функция вегетативной нервной системы заключается в том, что, связывая все органы между собой, она регулирует их нормальную жизнедеятельность. Осуществляется это путем многообразных рефлексов вегетативной нервной системы, вызываемых всеми раздражениями, которые производит окружающая нас среда на кожу и все наши органы чувств. При этом на всякое раздражение кожи могут реагировать не только органы, непосредственно связанные с той частью кожи, на которую было нанесено раздражение, но и более отдаленные органы и весь организм в целом. Так, например, раздражение горячей водой стопы вызывает не только расширение сосудов на месте раздражения, но и изменение кровообращения в головном мозгу и других органах. Раздражение холодной водой затылка вызывает не только сужение и следующее за ним расширение кровеносных сосудов в месте раздражения, но и замедление сердечной деятельности. Раздражение гальваническим током кожи предплечий и голеней в форме четырехкамерных ванн вызывает не только изменение кровообращения в этих частях тела, но и рефлекторно сказывается на состоянии сердечной деятельности, кровяного давления и др. Характер и степень рефлекторной реакции, вовлечение в нее большего или мень-

шего количества органов зависят от состояния самого организма в момент раздражения, с одной стороны, и от вида раздражителя и силы раздражения — с другой.

В основе разнообразнейших заболеваний нашего организма очень часто лежит нарушение в той или иной степени регуляторной способности вегетативной нервной системы. Задача лечения в таких случаях заключается в восстановлении нарушенной регуляторной способности вегетативной нервной системы. С этой целью проф. Щербак разработал и ввел в практику физиотерапии ряд методов раздражения вегетативной нервной системы, названных им вегетативными рефлексами. Эти рефлексы при частом вызывании их приобретают стойкий характер и способствуют восстановлению нарушенной функции вегетативной нервной системы. Поясним это на нескольких примерах.

Известно, что целый ряд заболеваний органов головы — головного мозга, ушей, носа, глаз, кожи лица и др. — происходит в результате нарушения нормального кровообращения в них. В свою очередь регулирование кровообращения этих органов является функцией шейных узлов симпатической нервной системы. Следовательно, в основе указанных заболеваний лежит нарушение нормальной функции этих шейных узлов и именно сюда должно быть направлено лечение. Кожа задней поверхности шеи, верхней части спины, надключичных и подключичных областей составляет сегменты той шейной части спинного мозга, которая анатомически тесно связана с шейными узлами симпатической нервной системы. Раздражая указанную часть кожи гальваническим током (а также другими видами физиотерапии: токи д'Арсонволя, ультрафиолетовые лучи, грязевые лепешки, холод и т. д.), можно рефлекторно воздействовать на эти шейные узлы и способствовать восстановлению нормальной функции их, а вместе с тем и нормального кровообращения органов головы. Электрод для гальванизации указанной части кожи имеет форму шалевого воротника (рис. 40, 41), почему этот сегментарный метод вегетативно-рефлекторной терапии назван «воротниковым».

Аналогично «воротниковому» проф. Щербак предложил «поясной» метод сегментарной рефлекторной терапии с применением раздражителя в виде пояса на поясничную область или так называемых «трусов» на область малого таза и верхних частей бедер, например: ионтофорез магния в форме пояса-трусов при перемежающейся хромоте и начальных стадиях эндартериита на нижних конечностях, гальванический (с горячими прокладками) воротник или грязе-

ной пояс трусы при хронических колитах и хронических запорах и др.

Далее, проф. Щербаком предложен целый ряд так называемых «универсальных» ионных рефлексов, заключающихся в том, что путем ионтофореза вводят ионы кальция, иода, цинка, магния и др. в кожу плеча или в «воротниковую» область. Введенные таким образом ионы влияют на

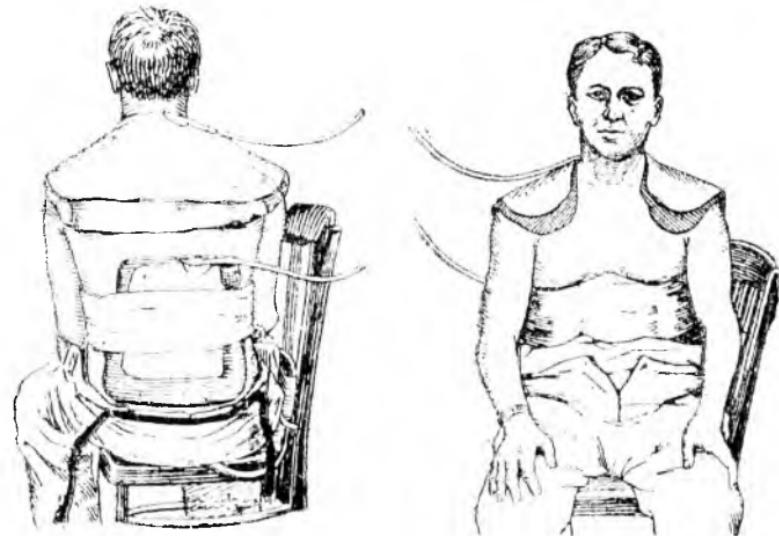


Рис. 40—41. Гальванический воротник по методу проф. Щербака.  
Положение электродов сзади.  
Положение электродов спереди.

состояние всей вегетативной нервной системы и дают реакцию и лечебный эффект со стороны отдаленных от места раздражения органов и целых систем — сердечно-сосудистой, секреторной и др.; например, ионтофорез кальция в виде воротника при недостаточности сердечной мышцы; ионтофорез иода на плечо при нарушении функции щитовидной железы; ионтофорез цинка на плечо при язвах желудка и двенадцатиперстной кишки и др.

В дальнейшем мы остановимся на описании некоторых физиологических явлений и показаний к лечебному применению гальванического и фарадического токов.

Гальванический ток, проникая в кожу, вызывает в ней раздражение окончаний чувствительных и двигательных нервов, а также изменение местного кровообращения и обмена. В местах приложения электродов при слабом токе появляется ощущение бегания мурашек и легкого покалывания, сменяющегося по мере усиления тока чувством

жжения, а затем и нарастающим ощущением боли. Однако разные участки кожи отличаются различной чувствительностью к гальваническому току: наибольшая — на лице и наименьшая — на стопе. Колебания силы тока и его перерывы значительно сильнее раздражают нервные окончания, чем ровно протекающий ток.

Под электродами на коже и в глубжележащих тканях гальванический ток вызывает гиперемию, выражющуюся в расширении сосудов, красноте и повышении местной температуры, причем явления эти обычно гораздо интенсивнее и развиваются быстрее под анодом, чем под катодом. Гиперемия, как известно, играет важную роль при лечении. Она успокаивает боль, способствует усилению местного обмена, улучшению питания ткани и рассасыванию воспалительных процессов. Если такое расширение сосудов вызвать на больших участках кожи при помощи четырехкамерных ванн, то можно косвенно воздействовать на работу сердца в смысле облегчения ее. Последнее сказывается в замедлении пульса на 4—12 ударов в минуту, в укреплении сердечной мышцы и в приведении к норме повышенного или пониженного кровяного давления. При таких общих процедурах несколько усиливается и обмен веществ во всем организме.

Ровно протекающий без перерывов и колебаний интенсивности гальванический ток уменьшает повышенную возбудимость чувствительных и двигательных нервов, приводя ее постепенно к норме. Со стороны чувствительных нервов это сказывается в болеутоляющем действии. Поэтому стабильная гальванизация широко применяется при всех невралгиях, невритах, миалгиях, а также при болях центрального происхождения. Со стороны двигательных нервов указанное действие проявляется в понижении повышенного тонуса (спазма) связанных с ними мышц. Отсюда применение стабильной гальванизации при различных непроизвольных мышечных сокращениях, так называемых тиках, а также при спазме мышц.

Гальванический ток способствует восстановлению нарушенной функции нервов и особенно проводимости их. Отсюда применение стабильной гальванизации при различных параличах и парезах вследствие поражения периферических нервов.

Перерывы, а также чередующиеся усиления и ослабления в гальваническом токе раздражают двигательные нервы и вызывают сокращения соответствующих мышц. Поэтому ритмическая гальванизация по точкам как своего рода гимнастика мышц показана при параличах, наступивших вследствие поражения периферических нервов.

На центральную нервную систему (головной и спинной мозг) гальванический ток в приложении его к кожным покровам черепа и позвоночника действует как средство болеутоляющее, сосудорасширяющее и успокаивающее повышенную возбудимость. Поэтому стабильная гальванизация часто применяется при функциональных заболеваниях нервной системы — неврастении, психастении и др. Обычно в этих случаях применяют гальванизацию головы и позвоночника.

Выше уже было указано, что гальванический ток вызывает расширение кровеносных сосудов в коже и глубже лежащих тканях и органах. Это действие сложное и складывается из двух моментов: 1) непосредственного влияния на стенки сосудов и 2) рефлекторного действия. Последнее обусловлено тем, что, раздражая окончания чувствительных нервов и симпатической системы в коже, гальванический ток рефлекторно действует на вазомоторные (сосудодвигательные) центры головного и спинного мозга, что в свою очередь влияет на кровеносную систему. В результате этих сложных взаимодействий наступает гиперемия в соответствующих тканях и органах. Поэтому гальванический ток в виде стабильной гальванизации или четырехкамерных ванн оказывает целебное действие при различных воспалительных процессах и, в частности, при некоторых хронических и подострых воспалениях в суставах.

Физиологическое действие и показания к лечебному применению ионтофореза складываются из двух моментов: 1) действия самого гальванического тока и 2) действия ионов лекарственных веществ. В отношении последних остаются в силе обычные показания для терапевтического применения тех или иных лекарственных веществ. Значительная часть введенных при помощи гальванического тока ионов под влиянием ряда причин разряжается в тканях, превращается в атомы и производит в них целебное действие, свойственное этим атомам. Поэтому ионтофорез иода применяется как рассасывающее при патологическом развитии соединительной ткани в суставах, коже и др., ионы лития — при подагре, ионы антипирина — при невралгических болях и т. д.

О действии гальванического тока и введенных при помощи его в организм различных ионов лекарственных веществ на вегетативную нервную систему и вытекающем отсюда ряде показаний к применению гальванического тока и ионтофореза было сказано выше при изложении вегетативно-рефлекторной теории проф. Шербака.

Противопоказанием к применению гальванического тока являются повышенная чувствительность больного к току, острые гнойные процессы, а также процессы, при которых гиперемия нежелательна.

Фарадический ток обладает свойством возбуждать двигательную способность мышцы при непосредственном воздействии на нее и путем раздражения двигательных нервов; действие это вызывается почти исключительно размыкателями волнами тока. Это ценное свойство фарадического тока широко используется для лечения ряда заболеваний, при которых имеется ослабление тонуса поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры: вялые параличи, атония желудка и кишок и др. Здесь фарадический ток, вызывая сокращения мышц, как бы производит гимнастику их. Однако, сократившись под влиянием фарадического тока, мышца остается в состоянии длительного сокращения во все время действия тока. Поэтому рекомендуется пользоваться не обычной фарадизацией, а ритмической. При последней сокращения чередуются с расслаблениями, что лучше содействует усилению питания мышцы и восстановлению ее сократительной способности.

Противопоказаниями для назначения фарадизации являются повышенная чувствительность к току и острые воспалительные процессы.

Указанные выше особенности гальванического тока вызывать гиперемию и, следовательно, содействовать рассасыванию воспалительных процессов, производить болеутоляющее действие и, что особенно важно, восстанавливать нарушенную проводимость нервов, ионтофорез — производить разнообразное целебное действие в зависимости от введенных в глубину тканей лекарственных ионов (болеутоляющее, рассасывающее, ускоряющее образование костной мозоли и т. д.) и фарадизации — усиливать двигательную способность мышечной ткани, выдвигают все эти методы терапии в ряд наиболее эффективных мероприятий при лечении боевых ранений и их последствий. Повреждения чувствительных и двигательных нервов и связанные с этим болевые ощущения, парезы и параличи и нарушения трофики тканей имеют место не только при непосредственных ранениях пулями или осколками снарядов нервных стволов, но сплошь и рядом сопутствуют ранениям мягких тканей, закрытым и открытym переломам костей, и травмам центральной нервной системы. Своевременно, в самом раннем периоде после ранения, начатое и правильно проведенное лечение гальванизацией, ионтофорезом и фарадизацией дает не

только хороший эффект в деле восстановления функции нервной ткани, но и содействует более быстрому заживлению раны благодаря улучшению трофики тканей.

Электролечебная процедура при токах низкого напряжения обычно продолжается 15—20 минут. При ионтофорезе это время может быть увеличено до 30 минут. При некоторых процедурах (гальванический воротник и др.) время уменьшается до 6—12 минут. Сеансы лечения назначаются ежедневно или через день. Часто комбинируют лечение токами низкого напряжения и низкой частоты с другими видами физиотерапии.

**Частная методика гальванизации, ионтофореза и Фарадизации.** В настоящем отделье дается описание методики отпуска лишь тех процедур, которые наиболее часто встречаются в повседневной практике и при лечении ранений. Стабильную гальванизацию мы будем называть гальванизацией, а под словом «электрод» разуметь прокладку вместе с металлической пластинкой. Указанные ниже размеры электродов относятся к прокладкам. Техника укладки электродов при ионтофорезе и влажной фарадизации, во многом совпадающая с техникой при стабильной гальванизации, будет описана только для отдельных случаев.

Электропроцедура отпускается согласно назначению врача, которое обычно пишется на специальной процедурной карточке. Удобно пользоваться карточками, на которых нанесены контуры человеческого тела спереди и сзади. В назначении должен быть указан диагноз болезни, вид тока, дозировка его силы, длительность процедуры и как часто она должна отпускаться, размеры электродов, место апликации их и с какими полюсами они должны быть соединены. При ионтофорезе врач обязан, конечно, отметить еще, ионы какого лекарственного вещества подлежат введению; если же он указывает в назначении раствор лекарственного вещества, например, KJ, NaBr и др., он обязан отметить также, с каким полюсом следует соединить активный электрод.

Выписанная в назначении сила тока является максимальной для данной процедуры и отпускается лишь в том случае, если больной хорошо ее переносит. Большую силу тока, чем указано в назначении, медицинская сестра не должна отпускать даже в том случае, если больной хорошо переносит ток.

Если в назначении сила тока и продолжительность процедуры дозированы «от—до», например, «сила тока от 15 до 25 мА и продолжительность от 20 до 30 минут», то в перв-

вый сеанс отпускается нижняя граница силы тока и времени, а затем в течение последующих 3—4 сеансов сила тока увеличивается в каждом сеансе на 2—3 мА, а время на 2—3 минуты до верхней границы, на которой отпускаются все остальные сеансы.

Места апликации электродов наносятся врачом на контуры человеческого тела. Тут же отмечаются размеры электродов и полюсность.

Медсестра должна в точности выполнить назначение врача, а последний обязан выписать назначение настолько четко, ясно и подробно, чтобы выполнение его не вызывало у медсестры никаких сомнений.

При отпуске первой процедуры медсестра, прежде чем включить ток, обязана предупредить больного о тех ощущениях, которые он получит, и о том, как он должен себя вести во время процедуры.

По окончании процедуры надо слегка смазать кожу в местах апликаций электродов борным вазелином и предложить больному обмыть эти места перед следующим сеансом теплой водой с мылом. Необходимо также предупредить больного, чтобы он не расчесывал кожи и избегал царапин и покраснений.

Об отпущеной процедуре медсестра делает отметку в процедурной карточке с указанием даты, дозировки силы тока и продолжительности сеанса. По окончании всего количества сеансов, указанного в назначении, медсестра направляет больного на повторный осмотр к врачу.

Гальванизация головы. Один электрод размером в 40—50 см<sup>2</sup> (5×10) укладывается на лоб, второй электрод, несколько больший, — на затылок; оба электрода укрепляются бинтом (продольный метод). Сила тока обычно не превышает 4—8 мА, продолжительность — 10—15 минут. Гальванизацию головы можно делать, накладывая небольшие круглые электроды на оба виска (поперечный метод).

Принимать эту процедуру лучше в положении лежа. Увеличивать силу тока и выключать его следует очень медленно, иначе у больного может появиться головокружение.

Гальванизация или ионтофорез затылочного нерва. Активный электрод в 40 см<sup>2</sup> накладывают на место выхода затылочного нерва (середина между остистым отростком II шейного позвонка и сосцевидным отростком). Волосы здесь должны быть хорошо смочены теплой водой. Под голову кладут валик или мешочек с песком. Второй электрод в 80—100 см<sup>2</sup> помещают на верхней части

труды и укрепляют мешочком с песком. Сила тока 6—10 мА, продолжительность сеанса 10—30 минут.

При двустороннем заболевании активный электрод размером  $6 \times 12$  см накладывают на оба затылочных нерва.

Гальванизация или ионтофорез над глазничного нерва. Активный электрод в  $20—30$  см<sup>2</sup> помещают на половину лба больной стороны над бровью, другой —  $60$  см<sup>2</sup> — на заднюю поверхность шеи. Оба электрода укрепляют одним бинтом. Сила тока 4—8 мА, продолжительность сеанса 10—30 минут.

При двустороннем заболевании активный электрод размером  $4 \times 10$  см помещают на весь лоб над обеими бровями, второй электрод  $60—80$  см<sup>2</sup> как можно выше. Сила тока до 10—12 мА.

Полумаска Бергонье представляет собой электрод особой формы (рис. 35) с тремя лопастями. Применяется она для электризации тройничного нерва (всех трех ветвей его), а также при заболеваниях лицевого нерва. Электрод накладывается на большую половину лица и хорошо прибинтовывается, так, чтобы все три лопасти плотно прилегали к коже. На рис. 42 указана правильная укладка электрода, но прибинтован он недостаточно. Второй электрод (индивидуальный) в  $200—300$  см<sup>2</sup> накладывается на межлопаточную область. Больной во время процедуры лежит. Сила тока 6—15 мА, продолжительность сеанса 10—20 минут.

Ионтофорез через глаза (по Буртиньону) имеет целью воздействовать гальваническим током на головной мозг и одновременно ввести в него ионы лекарственных веществ через глаз, являющийся хорошим проводником электричества. Небольшим ватным тампоном, смоченным раствором лекарственного вещества, заполняют глазницу (глаза при этом обязательно закрыты). На тампон кладут небольшую металлическую пластинку, меньшую по размерам, чем тампон; на пластинку можно положить еще небольшую сухую прокладку, которая будет лучше прижимать тампон с пластинкой к тлазу. Все это хорошо прибинтовывается. Второй электрод величиной в  $30—40$  см<sup>2</sup> располагается в обла-



Рис. 42. Укладка полумаски Бергонье.

сти соединения ваты ложной кости с I шейным позвонком. Волосы в этом месте должны быть предварительно хорошо смочены водой.

Соединение электродов с полюсами аппарата производится согласно правилам ионтофореза, т. е. в зависимости от вводимых ионов. При наложении электродов на оба глаза пользуются разветвленным шнуром. Сила тока 1—5 mA, продолжительность до 30 минут. Больной принимает процедуру лежа.

Гальванизация уха через наружный слуховой проход. В качестве активного ушного электрода служит тонкий гибкий металлический стержень, заключенный в резиновую трубочку. Конец стержня длиной в 3 см обнажен и имеет зазубрины; на него наматывают ватный тампон, который смачивают теплой водой и несколько отжимают. Надо следить за тем, чтобы весь конец электрода был тщательно покрыт ватой. Оттянув ухо на себя, вводят электрод в слуховой проход на глубину примерно 1,5 см. Второй электрод (индиферентный) в 25—30 см<sup>2</sup> с вырезом для ушной раковины накладывают под мочки противоположного уха. Сила тока 1—2 mA, продолжительность сеанса 10—20 минут.

При одновременной гальванизации обоих ушей в оба наружных слуховых прохода вводят ушные электроды. Один из них соединяется с плюсом, другой с минусом, или же оба соединяются разветвленным проводом с одним плюсом, а со вторым плюсом — третий электрод в 40—60 см<sup>2</sup>, наложенный на тыл шеи или на грудь. Сила тока 2—4 mA, продолжительность сеанса 10—20 минут.

Ионтофорез через наружный слуховой проход. Больной лежит на боку на здоровой стороне. В наружный слуховой проход больного уха вливают около 1 см<sup>3</sup> слегка подогретого раствора лекарственного вещества (иодистого калия, солянокислого хинина, хлористого цинка и др.), а затем вводят туда же ушной электрод с ватным тампоном, смоченным в том же растворе. Второй электрод накладывается так же, как при гальванизации уха. Сила тока 1—2 mA, продолжительность сеанса до 20 минут.

Гальванизация или ионтофорез ушей через сосцевидный отросток. Небольшой электрод полукруглой формы шириной в 3—4 см с вырезом для ушной раковины накладывают на сосцевидный отросток больного уха и прибивтовывают. Волосы за ухом должны быть хорошо смочены. Второй электрод в 100 см<sup>2</sup> помещают на противоположное плечо.

При гальванизации обоих ушей можно наложить электроды на оба сосцевидных отростка. При ионтофорезе обоих ушей поступают таким же образом, но оба электрода соединяют с одним полюсом. Третий электрод в 100—150 см<sup>2</sup> накладывают на верхнюю часть груди и соединяют со вторым полюсом. Сила тока во всех указанных случаях до 6 мА, продолжительность сеанса 15—20 минут.

**Ионтофорез лобной пазухи.** Активный электрод в 20—30 см<sup>2</sup> накладывают на лоб над бровями, второй электрод в 60 см<sup>2</sup> на тыл шеи. Сила тока 3—6 мА, продолжительность сеанса до 20 минут.

**Ионтофорез гайморовой полости.** Активный электрод в 20—30 см<sup>2</sup> помещают на верхнюю челюсть в области гайморовой полости, второй электрод в 60 см<sup>2</sup> на тыл шеи. Сила тока 3—6 мА, продолжительность сеанса до 20 минут.

При одновременном ионтофорезе обеих гайморовых полостей на последние накладывают два электрода по 20—30 см<sup>2</sup>, которые соединяют разветвленным проводом с одним полюсом; третий электрод в 100 см<sup>2</sup> — на тыл шеи или область верхних грудных позвонков.

**Гальванизация или ионтофорез щитовидной железы.** На переднюю поверхность шеи на область всей щитовидной железы накладывается электрод размером приблизительно 6 × 10 см, второй электрод, несколько большего размера (100 см<sup>2</sup>), располагается на задней поверхности шеи. Оба электрода укрепляются одним бинтом. При ионтофорезе прокладка переднего электрода смачивается раствором лекарственного вещества. Надо следить за тем, чтобы по бокам шеи между краями прокладок оставался промежуток не менее чем в 3—4 см. При этой процедуре больные обычно отмечают вкус металла во рту. Сила тока 5—10 мА, продолжительность сеанса 10—20 минут.

**Гальванический воротник по Щербаку** (рис. 40, 41) применяется с целью воздействия током на шейные симпатические узлы. Большой электрод, имеющий форму шалевого воротника, накладывается так, чтобы он покрывал шею сзади и с боков, верхнюю часть спины и оба надплечья. Большой ложится и тяжестью своего тела прижимает воротник к коже сзади. Под тыл шеи следует положить мешочек с песком, чтобы плотнее прижать электрод. Спереди части электрода прижимаются к телу тоже мешочками с песком. Второй электрод размером около 600 см<sup>2</sup> кладется под поясницу. Электрод-воротник соединяется с анодом, поясничный с катодом. Сила тока от 6 до 15 мА, продолжительность се-

анса 6—12 минут. На рис. 40, 41 указано только правильное положение электродов, но не фиксация их. Воротниковым методом пользуются также для ионтофореза (кальциевый, иодный и другие воротники).

Гальванизация или ионтофорез гортани. Активный электрод в  $40\text{ см}^2$  ( $5 \times 8$ ) накладывается на область гортани, индиферентный электрод размером в  $60\text{ см}^2$  на тыл шеи. Оба электрода укрепляются одним бинтом. Сила тока 5—10 mA, продолжительность сеанса 15—20 минут. При ионтофорезе прокладка активного электрода смачивается раствором соответственного лекарственного вещества.

Стабильная фарадизация гортани производится таким же образом, как и описанная выше гальванизация, или же два небольших круглых электрода по  $3\text{ см}^2$ , укрепленных на ручках, приставляются к обеим сторонам гортани. Фарадический ток должен вызвать появление легких сокращений кожной шейной мышцы. Продолжительность сеанса 15—20 минут.

Гальванизация или ионтофорез при заболеваниях плечевого сплетения. Первый способ. Активный электрод размером в  $60\text{ см}^2$  накладывают на надключичную область пораженной стороны и укрепляют бинтом или мешочком с песком. Если надключичная ямка значительно выражена, то ее предварительно заполняют ватой, смоченной в воде или в соответствующем лекарственном растворе. Второй электрод размером в  $100\text{ см}^2$  помешают на противоположную часть грудной клетки ниже подмышечной впадины.

Второй способ. Активный электрод, как в первом способе. Второй электрод в виде манжетки в  $100\text{ см}^2$  прибинтовывают вокруг нижней трети предплечья больной конечности. Вместо второго электрода можно воспользоваться ручной камерной ванночкой.

Третий способ. Активный электрод размером в  $100—150\text{ см}^2$  накладывают на область от IV шейного до III грудного позвонка. Вторым электродом служит манжетка в  $150\text{ см}^2$  на нижней половине предплечья или же ручная камерная ванночка.

Сила тока при всех трех способах 10—15 mA, продолжительность сеанса гальванизации 15—20 минут, ионтофореза—до 30 минут.

Гальванизация лучевого нерва. Один электрод размером в  $60\text{ см}^2$  накладывается на среднюю треть наружной поверхности плеча, другой электрод такого же или несколько большего размера — на нижнюю треть тыльной

поверхности предплечья. Сила тока 8—15 мА, продолжительность сеанса 15—20 минут.

**Гальванизация локтевого или срединного нерва.** Один электрод в 60 см<sup>2</sup> фиксируется на нижней трети внутренней поверхности плеча, другой электрод, несколько большего размера, прибинтовывается к нижней трети ладонной поверхности предплечья или же к ладони. В последнем случае электрод можно положить на стол или кушетку, а ладонь придавить к электроду мешочком с песком. Сила тока 8—15 мА, длительность сеанса 15—20 минут.

**Гальванизация позвоночника.** При продольном методе два электрода по 150 см<sup>2</sup> укладывают один на область верхних грудных позвонков, другой — на поясницу. Больной лежит на электродах и не должен приподниматься, иначе может получиться ожог. Лучше уложить больного на живот, а электроды на спину и придавить их мешочками с песком. Это менее удобно для больного, но почти исключает возможность получения ожога.

При поперечном методе на позвоночник накладывается электрод длиной в 50—60 см и шириной в 9 см. Больной ложится на этот электрод. В области поясницы и затылка под электрод для лучшего прилегания кладутся мешочки с песком. На переднюю поверхность туловища накладывается электрод такой же длины, но несколько шире и укрепляется мешочками с песком. Сила тока до 30—40 мА, продолжительность сеанса 15—20 минут.

**Гальванизация или ионтофорез тех или иных отделов позвоночника** производится поперечным методом и в лежачем положении больного. Активный электрод соответствующей величины накладывают на часть позвоночника, подлежащую гальванизации или ионтофорезу. Второй электрод, несколько больших размеров, помещают на переднюю поверхность туловища по возможности против активного. Сила тока — из расчета 0,1—0,2 мА на 1 см<sup>2</sup> активного электрода. Продолжительность сеанса при гальванизации 15—20 минут, при ионтофорезе — до 30 минут.

**Гальванизация живота.** Электрод в 300 см<sup>2</sup> накладывается на живот и укрепляется мешочками с песком, другой электрод в 400 см<sup>2</sup> располагается на пояснице. Процедура отпускается в лежачем положении больного. Сила тока до 30—40 мА, продолжительность сеанса 15—20 минут.

Таким же способом производится ритмическая фарадизация живота.

При гальванизации, ионтофорезе или стабильной фарадизации отдельных органов живота (желудка, области слепой

кишки, солнечного сплетения и др.) один электрод укладывается на соответствующий участок живота, другой — под поясничную область так, чтобы электризуемый орган находился между электродами. Величина электродов должна соответствовать размеру органа.

Гальванические трусики по Щербаку являются сегментарным методом рефлекторного воздействия на пояснично-крестцовую область вегетативной нервной системы. Анод в 300 см<sup>2</sup> располагают на пояснично-крестцовую область, два других электрода по 150 см<sup>2</sup>, соединенных при помощи разветвленного провода с катодом,— на передние поверхности верхних третей обоих бедер. Сила тока 15—25 mA, продолжительность сеанса 10—20 минут.

Поясной метод по Щербаку служит для тех же целей, что и гальванические трусики. Электрод шириной в 15 см и длиной в 75 см накладывают в виде пояса на пояснично-крестцовую область и соединяют с анодом. Два других электрода размером 18 × 20 см каждый помещают на верхние половины бедер спереди или сзади и соединяют с катодом. Сила тока и продолжительность сеанса такие же, как при гальванических трусиках.

Поясной метод отпускается также фарадическим током.

Фарадизация мочевого пузыря. Под крестец укладывается электрод в 150 см<sup>2</sup>, второй электрод, меньшего размера (60—100 см<sup>2</sup>), накладывается над лобком и укрепляется мешочком с песком. Волосы на коже следует хорошо смочить. Длительность сеанса 10—15 минут.

Фарадизация промежности. Продолговатый электрод в 60 см<sup>2</sup> придавливается к промежности тяжестью мешочка с песком. Второй электрод, несколько большего размера, помещается под крестец. Продолжительность сеанса 10—15 минут.

Внутривлагалищный ионотифорез иода, кальция, ихтиола и др. применяется при ряде женских болезней. Влагалищный электрод для этой процедуры представляет собой цилиндрическую эbonитовую ручку, в конце которой находится угольный наконечник. Последний при помощи тонкого металлического стержня внутри ручки соединяется со шнуром и полюсом аппарата. Угольный наконечник плотно обматывается ватой и марлей, которые смачиваются соответствующим лекарственным раствором. Надо строго следить за тем, чтобы вата и марля покрывали весь угольный наконечник, в противном случае неизбежен ожог слизистой влагалища. Электрод вводится во влагалище таким образом, чтобы наконечник заполнял тот или иной свод, согласно на-

значению врача. Ручка электрода фиксируется между двумя подушечками с песком или прибинтовывается к бедру больной. Другой электрод в 200 см<sup>2</sup> накладывается над лобком или под крестец, или же на оба эти места (с раздвоенным шнуром). Сила тока 15—20 мА, продолжительность сеанса 15—20 минут.

Подиоントфорез грудных желез и внутривлагалищный кальций и онтофорез применяют при маточных кровотечениях. Влагалищный электрод такой же, как при обычном внутривлагалищном онтофорезе. Вата и марля на нем смачиваются в растворе хлористого кальция и электрод соединяется с анодом. На обе грудные железы накладывают электроды круглой формы диаметром около 15 см с вырезом в центре для сосков. Они смачиваются в растворе иодного калия и соединяются разветвленным проводом с катодом. Сила тока 15—20 мА, продолжительность сеанса 20—30 минут.

Гальванизация или ионтофорез при пояснично-крестцовом радикулите или плексите. Активный электрод размером в 200 см<sup>2</sup> накладывают на пояснично-крестцовую область таким образом, чтобы центр электрода находился между IV и V поясничным позвонком. Второй электрод размером в 300 см<sup>2</sup> помещают на нижнюю половину живота или же два электрода по 150 см<sup>2</sup>, соединенные разветвленным проводом, накладывают на переднюю поверхность верхней части обоих бедер, как при гальванических трусиках. Сила тока до 30 мА, продолжительность сеанса 20—30 минут.

Гальванизация седалищного нерва. Продольный метод: электрод в 150 см<sup>2</sup> помещается на пояснично-крестцовую область. Больной лежит на нем. Второй электрод такого же размера укрепляется бинтом на задней поверхности голени больной ноги. Сила тока до 40 мА, продолжительность сеанса 15—20 минут. Можно уложить больного на кушетку лицом вниз, верхний электрод наложить на пояснично-крестцовую область, укрепив его мешочком с песком, а второй электрод расположить на голень, как указано выше.

При двустороннем заболевании на пояснично-крестцовую область накладывается электрод в 200 см<sup>2</sup>, а на задние поверхности голеней обеих ног прибинтовываются электроды в 150 см<sup>2</sup>, соединенные разветвленным шнуром. Можно также нижние электроды заменить пожными ванночками четырехкамерной ванны. В этом случае верхний электрод плотно укрепляется бинтом.

Поперечный метод гальванизации седалищного нерва производится следующим образом: два электрода размером в 150 см<sup>2</sup> каждый укладываются так же, как и при продольном методе, но они соединяются с одним полюсом аппарата при помощи разветвленного провода. Третий электрод размером в 200—350 см<sup>2</sup> накладывается на переднюю поверхность бедра, укрепляется мешочком с песком и присоединяется ко второму полюсу аппарата. Больной лежит на спине. Сила тока до 40 mA, длительность процедуры 15—20 минут.

Поперечный метод по Коваршику требует наложения двух электродов в 12 см шириной по всей длине нижней конечности на передней и задней поверхности ее.

Гальванизация или ионтофорез бедренного нерва производится поперечным методом: активный электрод в 100 см<sup>2</sup> накладывают на переднюю поверхность бедра под самой паховой складкой, второй электрод в 150—200 см<sup>2</sup> — на пояснично-крестцовую область. Сила тока 10—12 mA, длительность сеанса 15—30 минут.

Гальванизация или ионтофорез малоберцового нерва. Электрод в 60—80 см<sup>2</sup> прибивывают в задне-наружной стороне верхней части голени около головки малоберцовой кости, второй — в 100 см<sup>2</sup> — к наружно-передней поверхности нижней трети голени. Сила тока до 15 mA, длительность сеанса 15—30 минут.

Сухая фарадизация передне-наружной части бедра применяется при так называемой *metalgia par aesthetica*, т. е. ощущениях боли, холода, онемения и покалывания в указанной области бедра вследствие невралгии наружного бедренного кожного нерва. Процедура отпускается в лежачем положении больного. Активным электродом слушит металлическая кисточка или щетка, которой похлопывают по передне-наружной части бедра до появления хорошего покраснения кожи. Второй обычный влажный электрод (индиферентный) накладывают на поясничную область. Длительность сеанса 6—10 минут.

Иодионтофорез вен применяется при тромбофлебитах. Активный электрод величиной в 100—150 см<sup>2</sup>, смоченный в растворе иодистого калия, накладывают на большую конечность в области поражения вены. Второй электрод та же величины помещают на противоположной поверхности конечности против активного электрода. Сила тока 6—15 mA, продолжительность сеанса 20—30 минут.

При тромбофлебитах на голени и предплечье применяют также продольный метод наложения электродов. Активны

Электрод накладывают на место поражения вены, а второй — выше (ближе к тулowiщу) по ходу вены.

Универсальные ионные рефлексы по Щербаку. Активный электрод в 100—150 см<sup>2</sup> накладывают на внутреннюю поверхность плеча (левого или правого); против него на наружную поверхность плеча помещают второй электрод такой же величины. Ток дается максимальной силы, которую переносит больной, до 30 мА. Сеанс длится 20—25 минут. На 11-й и 18-й минуте делаются перерывы (выключения тока) в 1 минуту. Ионы кальция применяют для тонизирования сердечной мышцы и повышения кровяного давления, ионы магния — для понижения кровяного давления, ионы иода — при артериосклерозе.

При заболеваниях суставов различной этиологии широко применяют, наряду с другими видами физиотерапии, ионтофорез салицилатов, иода, серы, кальция, лития, ихтиола и др. Здесь следует по возможности всегда пользоваться поперечным методом наложения электродов. Размеры последних не должны быть слишком велики. В некоторых случаях, как, например, при ионтофорезе ихтиола, в растворе последнего смачивают прокладки обоих электродов. При одновременной гальванизации двух одноименных суставов, например, обоих коленных или плечевых и др., пользуются 4 электродами, причем обе передние, или внутренние, поверхности суставов соединяют при помощи разветвленного провода с одним полюсом аппарата, а оба задние, или наружные, — с другим полюсом.

Суставы кисти. Электрод в 200 см<sup>2</sup> кладут на столик и целиком покрывают куском листовой резины, в которой вырезан силуэт кисти. В этот вырез больной кладет свою кисть ладонью вниз. На тыл кисти накладывают электрод в 150—200 см<sup>2</sup>, который сверху прижимают мешочком с песком. Таким образом резина препятствует соприкосновению краев обоих электродов. Сила тока 10—15 мА, продолжительность сеанса до 30 минут. При одновременной гальванизации обеих кистей нижние электроды при помощи разветвленного провода соединяют с одним полюсом аппарата, верхние — с другим полюсом.

Лучезапястный сустав. Два электрода небольшой величины (40—60 см<sup>2</sup>) накладывают на тыльную и ладонную поверхность сустава и прибивтовывают. Сила тока 8—12 мА, продолжительность сеанса до 30 минут.

Локтевой сустав. Если рука может быть разогнута в локтевом суставе, то электроды накладывают на сгибатель-

ную и разгибательную поверхность сустава, в противном случае на боковые поверхности.

**Плечевой сустав.** Два электрода по 100—150 см<sup>2</sup> накладывают на переднюю и заднюю поверхность сустава. Большой лежит на заднем электроде. Передний служит активным и фиксируется при помощи мешочка с песком. Сила тока 10—15 mA, продолжительность сеанса до 30 минут.

**Тазобедренный сустав.** Передне-задний способ. Активный электрод в 100 см<sup>2</sup> помещают на область пупартовой связки и фиксируют мешочком с песком. Против него под ягодицу кладут второй электрод величиной в 150—200 см<sup>2</sup>. Сила тока 10—20 mA, продолжительность сеанса до 30 минут.

**Боковой способ.** Активный электрод в 150 см<sup>2</sup> накладывают на область тазобедренного сустава с наружной стороны. Большой лежит на боку на этом электроде. Второй электрод в 200 см<sup>2</sup> помещают на наружную поверхность другого тазобедренного сустава и фиксируют мешочком с песком. Сила тока 15—20 mA, длительность сеанса до 30 минут.

**Коленный сустав.** При боковом способе два небольших электрода по 60—80 см<sup>2</sup> накладывают на внутреннюю и наружную поверхность коленного сустава; при передне-заднем способе два электрода такой же величины накладывают на переднюю и заднюю поверхность сустава. Нога при этом разогнута в коленном суставе. Сила тока 8—15 mA, продолжительность сеанса 30 минут.

При одновременном боковом ионтофорезе обоих коленных суставов оба внутренних электрода соединяют при помощи разветвленного провода с одним полюсом аппарата, а оба наружных — с другим полюсом. При одновременном передне-заднем ионтофорезе обоих коленных суставов таким же образом соединяют передние электроды с одним полюсом, а задние — с другим.

**Голеностопный сустав.** Два небольших электрода по 60 см<sup>2</sup> накладывают на наружную и внутреннюю поверхность сустава и укрепляют бинтом. Если ямки вокруг мышелок резко выражены, то их предварительно заполняют ватой, смоченной в воде (при гальванизации) или лекарственном растворе (при ионтофорезе). Сила тока 6—12 mA, продолжительность сеанса до 30 минут.

При заболеваниях суставов широко применяют также четырехкамерные ванны в качестве гальванической процедуры или для ионтофореза.

При послеоперационных поверхностных или глубоких рубцах и спайках широко применяют

ионтофореза иода. Активный электрод накладывают на область рубца или спайки. Размер его должен быть несколько больше величины рубца. Второй электрод помещают по возможности поперечно. Густота тока 0,1—0,2. Продолжительность сеанса до 30 минут.

При лечении ран и язв постоянный ток применяют в форме ионтофореза цинка, иода и др. как непосредственно на раневую поверхность, так и методом сегментарного или универсального рефлексов. При поражениях периферических нервов, вызванных ранениями, гальванизация, ионтофорез и фарадизация успешно применяются обычно по той методике, которая изложена выше для лечения заболеваний этих нервов.

### ТОКИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

К этой группе токов относятся: 1) диатермия, 2) токи д'Арсонвала; 3) электрическое поле высокой (ВЧ) и ультра-высокой (УВЧ) частоты.

#### Диатермия

В чём смысл и значение диатермии? Известно, что теплота играет весьма важную роль в лечении разнообразных заболеваний. Действие ее выражается в образовании гиперемии, успокоении боли, расслаблении спастических (судорожно) сокращенной гладкой и поперечнополосатой мускулатуры, ускорении рассасывания воспалительных процессов и пр. До введения в терапию диатермии была только одна возможность использования тепла — путем воздействия на те или иные участки тела различными грелками, горячими общими и местными ваннами и др. Это были способы применения тепла извне, «экзогенного» тепла. Однако ткани живого организма — очень плохой проводник тепла, и нет оснований ожидать, чтобы оно прошло в глубоко лежащие органы и ткани — такие, как желудок, почки, яичники, нервные стволы и др. Лечебный эффект указанных процедур объясняется лишь рефлекторным влиянием раздражения кожи на глубже лежащие органы, в частности, на кровоснабжение их. Естественно, возник вопрос, нельзя ли прогревать все эти органы непосредственно. Идея эта была чрезвычайно заманчива, и мысль исследователей работала в направлении использования для этой цели электрических токов. Давно известно, что ток, проходя через всякие проводники, в том числе и через ткани живых организмов, вызывает в них образование тепла. По закону Джоуля оно тем сильнее, чем больше сопротивление

тканей, чем дольше ток проходит по тканям и, что особенно важно, чем он сильнее. Сила применявшихся токов низкого напряжения и низкой частоты слишком, однако, ничтожна (единицы и десятки миллиампер), чтобы вызвать образование заметного и ощутительного тепла в тканях. Если в формулу Джоуля:

$$Q \text{ г/кал} = 0,24 \times I^2 \times R \times t,$$

подставить вместо  $R$  величину сопротивления человеческих тканей в омах, вместо  $t$  — длительность процедуры в секундах, вместо  $Q$  — количество малых калорий, необходимых, чтобы получить в тканях ощутительное тепло, и вычислить это уравнение с одним неизвестным  $I$ , то оказывается, что сила тока должна быть при этих условиях значительной — в пределах примерно от 0,1 до 3 А для различных частей тела. Человек не переносит такой силы токов низкой частоты, так как последние даже при гораздо меньшей интенсивности (несколько десятков миллиампер) уже вызывают резкое раздражение двигательных и чувствительных нервов, сопровождающееся судорожными сокращениями мышц, ощущением сильной боли и образованием ожогов на коже. В этом и заключалось препятствие для разрешения вопроса о прогревании тканей на глубине при помощи электрического тока.

Д'Арсонваль, первым изучавший в 80-х годах прошлого столетия вопрос о мышечном сокращении под влиянием раздражения электрическими токами различных частот, показал, что при частоте тока до 3 000 колебаний мышца сокращается при одной и той же силе тока тем энергичнее, чем больше колебаний в секунду; при частоте тока выше 3 000 колебаний возбудимость нерва и мышцы тем меньше, чем выше частота, а начиная с частоты в 200 000 колебаний и выше, ток не оказывает никакого раздражающего действия ни на двигательные, ни на чувствительные нервы. Отсюда вытекает, что токи частотой выше 200 000 колебаний можно применить на человеке с силой, вполне достаточной, чтобы по закону Джоуля получить образование в тканях значительного тепла. Этим открытием был намечен верный путь к разрешению вопроса о прогревании органов на глубине и об образовании в них внутреннего, эндогенного, тепла. Оставалось только сконструировать аппараты для получения токов соответствующей высокой частоты и разработать методику применения их, что и было в дальнейшем сделано. Этот способ лечения был назван диатермии, что означает проникновение тепла через ткани. Это название не совсем удачно, так как мо-

жет вызвать представление, будто через ткани проводят тепло извне, чего на самом деле нет. Американцы правильнее называют этот способ лечения эндотермии, т. е. образованием тепла в самых тканях, что в действительности и имеет место.

**Аппараты диатермии.** Как же получить токи высокой частоты? Для этой цели применяется так называемый колебательный контур (рис. 43). Он образует переменные токи высокой частоты и поэтому является основной частью всякого аппарата диатермии или д'Арсенвала. В колебательном контуре имеется конденсатор, к одной из обкладок которого присоединена катушка из нескольких витков проволоки — катушка самоиндукции; вторая обкладка конденсатора и катушка самоиндукции соединены с двумя небольшими металлическими пластинками — искровыми разрядниками, которые находятся на небольшом расстоянии друг от друга (0,1—0,2 мм), составляющем искровой промежуток между ними.

Если зарядить конденсатор до определенного потенциала, в искровом промежутке при соответствующей его величине проскочит искра, т. е. произойдет разряд конденсатора. Из физики известно, что при этом в колебательном контуре происходят довольно сложные явления, в основном сводящиеся к следующему: электричество с одной обкладки конденсатора перемещается в виде тока по контуру на вторую обкладку, причем в искровом промежутке проскакивает искра; вслед за этим (благодаря наличию в колебательном контуре катушки самоиндукции) заряд со второй обкладки перемещается в виде тока, но уже несколько меньшего напряжения в обратном направлении по контуру к первой обкладке, и в искровом промежутке снова проскакивает искра; далее опять заряд перемещается с первой обкладки на вторую, образуя искру, затем снова в обратном направлении со второй обкладки на первую и т. д.; при этом напряжение тока в контуре каждый раз убывает. Таких перемещений тока по контуру в противоположных направлениях — колебаний тока — происходит около 20—25, пока конденсатор окончательно не разрядится. Весь этот разряд, так называемый колебательный разряд, длится всего только  $\frac{1}{50}$  000

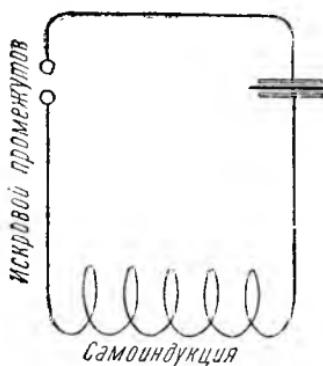


Рис. 43. Колебательный контур (схема).

долю секунды. Наш глаз воспринимает только одну искру, хотя за этот весьма короткий отрезок времени в искровом промежутке проскочило 20—25 искр, а в колебательном контуре имело место столько же колебаний тока в противоположных направлениях с постепенно убывающим напряжением.

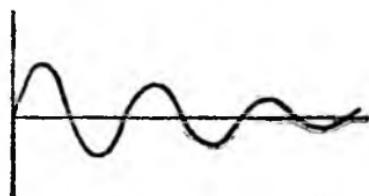


Рис. 44. Затухающая волна.

Мы получили, таким образом, в результате одного колебательного разряда так называемую затухающую волну, изображенную на рис. 44. Если вновь быстро зарядить конденсатор, то получится

опять колебательный разряд и т. д., т. е. целая серия затухающих волн. Это и есть переменный ток высокой частоты. В современных аппаратах диатермии с искровыми разрядниками в течение одной секунды образуется до 25 000 затухающих волн с общим количеством колебаний до 500 000.

Для постоянной зарядки конденсаторов в аппаратах диатермии требуется переменный ток высокого напряжения — в 600—2 000 V. Он получается от соответствующего повышающего трансформатора, первичная обмотка которого питается переменным током низкого напряжения, в 120 или 220 V. Аппараты диатермии работают только на переменном токе. Там, где имеется постоянный ток, необходимо устанавливать умформер с постоянного на переменный ток.

В настоящее время существуют различные аппараты для диатермии (рис. 45). Они отличаются друг от друга не только внешним оформлением, но и особенностью устройства ряда деталей, главным образом разрядников, а также мощностью, позволяющей обслужить одновременно до пяти больных.

Однако основной принцип конструкции у всех аппаратов с искровыми разрядниками одинаковый.

Такой аппарат диатермии (рис. 46) имеет повышающий трансформатор (для зарядки конденсаторов) и колебатель-

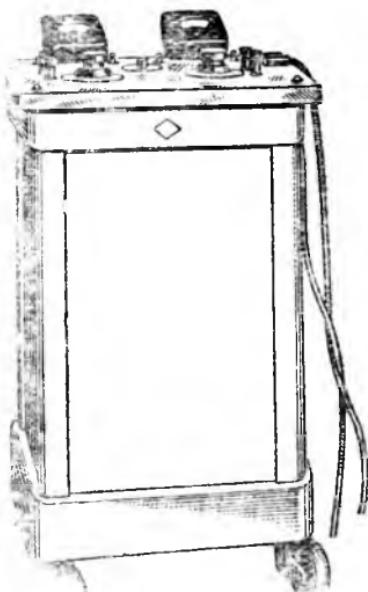


Рис. 45. Аппарат диатермии завода ЭМА на двух пациентов.

ный контур, который состоит из 2—3 конденсаторов, 2—3 пар искровых разрядников и катушки самоиндукции. Это так называемая первичная, или техническая, цепь, генерирующая ток высокой частоты. Большой включается в другую, терапевтическую цепь, состоящую из катушки самоиндукции, теплового амперметра и конденсатора. В этой

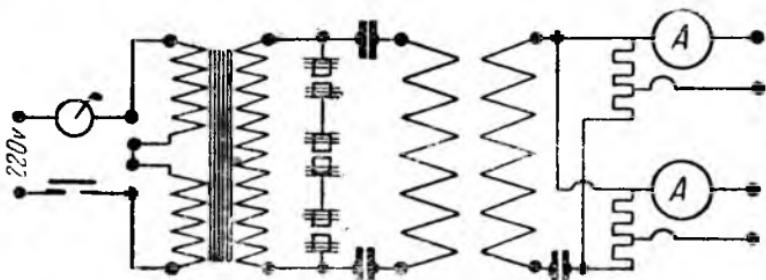


Рис. 46. Схема аппарата диатермии на двух пациентов.

цепи путем соединения обеих катушек самоиндукций в трансформаторную систему напряжение тока снижается до 100—200 V. Регулирование силы тока в терапевтической цепи производится при помощи потенциометра. На мраморной доске аппарата укреплены выключатель тока от сети (в первичную обмотку трансформатора), тепловой амперметр, рукоятка потенциометра и зажимы для проводов от электродов. Все остальные приборы размещены в закрытом ящике аппарата.

В современных аппаратах диатермии имеются две-три пары разрядников из весьма тугоплавкого металла — вольфрама — с металлическими охладителями в форме ребристых радиаторов. Искровые промежутки между вольфрамовыми пластинками разрядников устанавливаются при помощи микрометрических винтов (рис. 47).

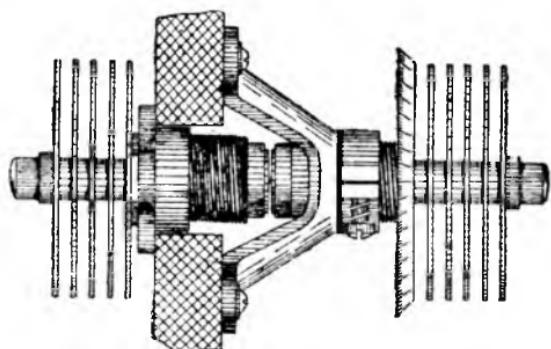


Рис. 47. Искровой разрядник аппарата диатермии.

Переменный ток высокой частоты от описанных аппаратов диатермии с искровыми разрядниками представляет собой длинный ряд следующих одна за другой затухающих волн с перерывами между ними. При малейшей неисправности в аппарате, особенно в разрядниках, количество волн, а сле-

довательно, и колебаний тока, резко уменьшается, частота понижается, и ток начинает оказывать раздражающее действие на ткани — у больного появляются ощущения, как при фарадическом токе. В настоящее время техника стремится получить волны незатухающие и без перерывов. Для этого применяют катодные лампы, представляющие собой генераторы тока высокой частоты — катодные генераторы. Две такие лампы, введенные соответствующим образом в колебательный контур аппарата диатермии, обеспечивают получение незатухающих колебаний. Аппараты с такими лампами называются катодными диатермиями. Мы не будем подробно описывать их устройство. Отметим только, что у них нет искровых разрядников и что ток высокой частоты образуется здесь катодными лампами. Терапевтическая цель устроена так же, как в аппаратах с искровыми разрядниками.

Катодные диатермии дают прекрасный диатермический ток. Уход за ними значительно проще, чем за диатермиями с искровыми разрядниками.

В настоящее время изготавливаются небольших размеров переносные катодные диатермии, питающиеся от осветительной сети переменного тока. Ими пользуются для лечения в больницах у постели больного или же на дому.

**Электроды и техника накладывания их.** Ток от аппарата диатермии передается больному при помощи электродов, которые соединяются с зажимами на аппарате посредством специальных проводников, покрытых в целях надежной изоляции слоем резины. Электроды для диатермии представляют собой различных форм и размеров пластинки из гибкого, прокатанного свинца или олова толщиной в 0,3—0,5 мм, а также из тонких листов свинцовой фольги, сложенных в 3—4 слоя. Для лечения диатермий необходимо иметь набор пластинок таких же размеров, какие указаны для токов низкой частоты, и, кроме того, ряд электродов особой формы для диатермии грудной железы, придаточных полостей носа, сосцевидных отростков, тройничного нерва (полумаска Бергонье) и др. Кроме пластинчатых, употребляются также специальные электроды для кистей рук — ручные, для подошв — ножные, а для введения в полости тела (влагалище, прямую кишку) — особые электроды различной формы: цилиндрические, яйцевидные и др. (рис. 48, 49). Влагалищные и ректальные электроды навинчиваются на цилиндрические металлические или деревянные (с металлическим стержнем внутри) ручки, которые при отпуске прощёлку обычно фиксируются между двумя мешочками с песком.

ком или привыкаются бинтом к бедру больного. Однако, вследствие цилиндрической формы ручек, возможно не только поворачивание их вокруг своей продольной оси, но и выскальзывание из влагалища или прямой кишки, что связано с опасностью ожога. Во избежание этого я рекомендую приделывать к ручкам перпендикулярно расположение

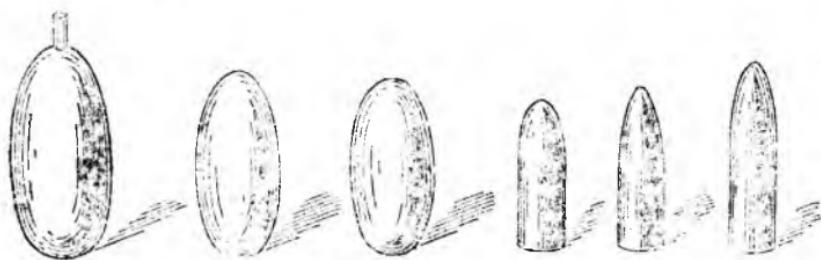


Рис. 48. Влагалищные электроды.

женные небольшие металлические или деревянные пластинки, что дает возможность получить вполне надежную фиксацию электродов между двумя мешочками с песком.

При диатермии не приходится опасаться явлений электролиза между кожей больного и металлом электродов, ибо эти явления происходят только при постоянном токе. По-

этому металлические электроды при диатермии укладываются непосредственно на кожу без прокладок. Однако, чтобы уменьшить большое сопротивление сухой кожи и получить более плотное прилегание электродов, следует кожу несколько увлажнить, смочив ее теплой водой или, еще лучше, мыльным спиртом, особенно на волосистых местах. Электроды соединяются с проводами посредством специальных клемм и укрепляются на коже при помощи бинтов и песочных подушек, как при токах низкой частоты. Но здесь требуется еще большая тщательность при укладывании электродов и более плотное прилегание их к коже больного во избежание тяжелых ожогов.

До процедуры пластинчатые электроды должны быть хорошо разглажены. После каждого сеанса пластинчатые и другие наружные электроды необходимо протирать дезинфицирующим раствором, ректальные же и вагинальные электроды обмывать в горячей текучей воде и затем кипятить.



Рис. 49. Электрод для предстательной железы.

Электроды как хорошие проводники имеют по сравнению с человеческими тканями весьма малое сопротивление и при прохождении тока не нагреваются, лежащие же между ними ткани нагреваются довольно значительно (закон Джоуля):

Основное правило техники отпуска процедур диатермии заключается в том, что ток должен действительно пройти через те органы и ткани, которые необходимо прогреть, а не мимо них. Для этого подлежащий прогреванию орган должен находиться между электродами, уложенными по возможности параллельно, в противном случае силовые линии тока будут идти преимущественно между частями электродов, более близко лежащими друг к другу, ибо здесь сопротивление меньше. К сожалению, не всегда удается полностью осуществить эти условия. Невозможно, например, уложить электроды строго параллельно друг другу при диатермии плечевого сустава. Тем не менее в каждом отдельном случае диатермии надо стремиться осуществлять указанные условия.

Чтобы правильно наложить электроды, персонал должен быть знаком с расположением органов в человеческом теле и с проекцией их на кожу, т. е. с топографической анатомией. Надо знать, под какими частями кожи расположены различные отделы кишечника, желудок, печень, желчный пузырь, селезенка, почки, мочевой пузырь, яичники, сердце, аорта и т. д. От этого в значительной степени зависят результаты курса лечения.

Все сказанное в главе о токах низкого напряжения и низкой частоты, о густоте (плотности) тока относится в полной мере к диатермии с той только разницей, что в среднем при диатермии больной хорошо переносит густоту тока в 10 mA. Необходимо иметь в виду, что, согласно закону Джоуля, количество образующегося тепла в тканях прямо пропорционально квадрату силы тока. Если густота тока увеличивается в 3 раза, то количество тепла увеличивается в 9 раз. Вот почему в случае скопления большой силы тока на небольшом участке кожи в тканях может разъиться столь значительное тепло, что белки в них немедленно коагулируют, сбразуется омертвение ткани — некроз. В этом и заключается сущность ожогов при диатермии. Они передко проникают через всю кожу и глубже, требуют длительного лечения, а иногда опасны для жизни. Поэтому при отпуске процедуры должно быть обращено особое внимание на принятие всех мер предосторожности во избежание ожогов.

Меры эти в основном сводятся к следующему.

1. При назначении лечения диатермий чувствительность кожи больного к теплу должна быть обязательно обследована врачом. В случаях с пониженной температурной чувствительностью диатермия может быть назначена, но при отыгуске процедуры требуется сугубая осторожность в отношении силы тока во избежание ожога. Персонал, отпускающий процедуру, должен быть осведомлен об имеющемся у больного нарушении чувствительности.

2. Электроды должны во всех своих частях плотно прилегать к телу; необходимо исключить всякую возможность соскальзывания или выскальзывания (при влагалищной и ректальной диатермии) электродов, если больной кашлянет, чихнет, натужится и т. д. В противном случае электрод станет касаться тела только небольшой частью своей поверхности, густота тока в этом месте резко увеличится и получится ожог.

3. Необходимо особенно тщательно заботиться о прочном контакте и связи между проводом и электродом. Допустим, что электрод имеет площадь в 200 см<sup>2</sup>, а ток проходит силой в 2 А. Густота тока равна 10 мА (2 А : 200). Больной при этом ощущает достаточное тепло. Если провод во время процедуры отделится от электрода, на оголенном конце его, имеющем небольшую площадь, скопится вся сила тока и густота тока окажется здесь в несколько сот раз выше, чем была на электроде. Естественно, что всюду, где этот оголенный конец провода коснется кожи, получится тяжелый и глубокий ожог. По этой же причине необходимо укреплять электроды у детей (которые обычно во время процедуры не лежат спокойно) только с помощью бинтов, захватывая при этом и часть электродного конца провода.

4. При укладке электродов края их никоим образом не должны находиться близко друг к другу: между ними должен быть промежуток не менее чем в 3—4 см.

5. Перед включением тока необходимо убедиться в том, что потенциометр стоит на нуле, в противном случае на больного сразу поступит ток большей силы. Не говоря уже о том, что такая сила тока может быть достаточной для причинения ожога, больной обычно от неожиданности путается, приподнимается с электродов, на которых лежит, или сбрасывает их с себя. В таких случаях причинение ожога больному почти неизбежно.

6. По окончании процедуры ползунок потенциометра приводится сначала в нулевое положение, а затем выключается ток. Это правило выключения диатермического тока

по существу является лишь целесообразной мерой предосторожности, направленной к тому, чтобы к отпуску следующей процедуры ползунок потенциометра всегда находился на нуле, что, как уже было указано выше, очень важно для избежания ожога. На самом деле ток в терапевтической цепи можно выключить сразу при помощи выключателя или даже рубильника (посредством которого аппарат включен в сеть), не выводя предварительно потенциометра до нуля. Такое внезапное выключение диатермического тока не влечет за собой болезненных ощущений или электрического толчка, как это имеет место при гальванизации (ибо диатермический ток не производит раздражений чувствительных и двигательных нервов), и к нему можно, а иногда и должно прибегнуть в экстренных случаях при наличии опасности причинения ожога больному. Не следует только забывать привести потенциометр после такого выключения тока в нулевое положение.

Электроды с больного снимают при выключенном аппарате.

7. При отпуске процедуры, особенно первой, следует информировать больного о тех ощущениях, какие дает диатермия, и объяснить ему, что во избежание ожога он должен в течение всей процедуры лежать спокойно, не двигаться и не приподниматься с электродов, а при малейшем не приятном ощущении немедленно вызвать медсестру, ничего сам не предпринимая.

8. Никоим образом нельзя разрешать отпуск процедуры при испорченном амперметре или вовсе без амперметра, так как в таких случаях возможность ожога наиболее вероятна.

9. Во время процедуры сестра не должна ни на одну минуту отлучаться из кабинета. Это правило относится ко всем отпускаемым процедурам физиотерапии, а к диатермии в особенности.

10. Для наилучшего терапевтического эффекта вовсе не требуется максимального нагрева тканей, еще терпимого больным. Последний должен ощущать приятное тепло. В среднем густота тока при диатермии не должна превышать 10 мА. Слишком сильное перегревание может привести к вредным последствиям.

**Методы применения диатермии.** Диатермия может быть применена как одинаковыми по величине, так и разными электродами, причем меньший из них является активным. Последний метод применяется значительно чаще, ибо он дает возможность концентрировать действие тока и вызы-

~~им~~ им тепла в очаге заболевания. Электроды накладываются стабильно.

Для создания более тесного контакта между электродом и кожей пользуются иногда методом электризации через воду.

Нередко накладывают не два электрода, а больше. В таких случаях берут разветвленные шнуры, как и при стабильной гальванизации.

Для общего нагрева организма и повышения его температуры пользуются методом так называемой общей диатермии, о которой подробнее будет сказано ниже.

На принципе метода активного электрода и на возможности получить с помощью диатермического тока сильное развитие тепла в тканях, вплоть до коагуляции их, основано применение так называемой хирургической диатермии, или диатермокоагуляции. Если взять активный электрод в виде металлической петли или пластинки небольшого размера (доли одного квадратного сантиметра) или в форме ножа и дать соответствующей силы ток (0,5 А и больше), то густота тока, а вместе с ней и развитие тепла в тканях под этим электродом могут быть настолько значительны, что ткани тут же обугливаются и не дают при этом кровотечения. Последнее обстоятельство привело к применению диатермии при ряде хирургических вмешательств. Электрод (петля, «нож» или небольшая пластина) при этом почти совершенно не нагревается, ибо сопротивление его весьма незначительно по сравнению с сопротивлением тканей, и получается выжигание тканей, но не «каленым железом», а холодным. Этим метод хирургической диатермии в принципе совершенно отличается от применяемой в токах низкого напряжения «каустики», где пользуются для прижигания металлом, накаленным с помощью тока. Индиферентный электрод при хирургической диатермии (пластина в 100—200 см<sup>2</sup>) укрепляется в любом месте тела.

Хирургическая диатермия в настоящее время широко применяется не только при поверхностных операциях новообразований на коже и др., но и при полостных и, в частности, при операциях на головном и спинном мозгу.

В последние годы предложен метод одновременного применения диатермии и постоянного тока (гальванизации или ионтофореза). Эти комбинированные методы лечения — диатермо-гальванизация и диатермо-ионтофорез осуществляются при помощи аппарата диатермии, гальванической доски и специального прибора, так называемо-

мого «сочетателя» гальванодиатермии. Назначение последнего — направить на пациента одновременно гальванический и диатермический токи через одну и ту же пару электродов и вместе с тем преградить доступ току высокой частоты в гальваническую доску и постоянному току в аппарат диатермии. Это достигается с помощью особого фильтра из высококачественных дросселей и конденсатора, монтированных в приборе. Сочетатель представляет собой небольшой деревянный ящичек, внутри которого помещается фильтр. Снаружи укреплено три пары клемм. К одной из них с надписью «диатермия» присоединяют два провода от клемм аппарата диатермии; ко второй паре с надписью «гальванизация» и с отметками плюс и минус — два провода от клемм гальванической доски: плюс с плюсом, минус с минусом. Третья пара с надписью «пациент» и тоже с отметками плюс и минус служит для присоединения электродных шнурков.

Само собой разумеется, что при этом методе лечения применяют обязательно электроды с гидрофильтрными прокладками, так как без последних гальванизация или ионтофорез не могут быть отпущены; для диатермического же тока смоченные в электролитическом растворе прокладки никакого препятствия не представляют. Вся техника наложения электродов — смачивание прокладок в теплой воде (при диатермо-гальванизации) или лекарственном растворе (при диатермо-ионтофорезе), выбор полярности электродов, фиксация последних и т. д. — производится совершенно таким же образом, как при обычной гальванизации или ионтофорезе. Сила диатермического тока измеряется по амперметру на аппарате диатермии, сила гальванического тока — по миллиамперметру на гальванической доске.

Наложив на больного электроды, соединяют их с клеммами «пациент» на сочетателе. Затем включают ток в диатерию и медленно выводят потенциометр настолько, что бы больной ощущал небольшое тепло. Выждав 2—3 минуты, включают ток в гальваническую доску и при помощи его потенциометра опять-таки медленно и постепенно дают нагрузку гальванического тока на больного до ощущения легких покалываний. В дальнейшем силу обоих токов увеличивают и доводят до назначенной дозы, если последняя хорошо переносится больным. Длительность сеанса до 30 минут. Порядок выключения токов — сначала гальванического, а затем диатермического или наоборот — не имеет значения. Можно одновременно выводить оба тока.

Комбинированные методы электротерапии — диатермо-гальванизация и диатермо-ионтофорез, как показал опыт, обладают некоторыми полезными особенностями, главным образом в том отношении, что сила гальванического тока, точнее говоря, густота его, может быть больше, чем при обычной гальванизации, а в связи с этим и ионы лекарственных веществ проникают в большем количестве и глубже, чем при обычном ионтофорезе. Все это можно в некоторой степени объяснить тем, что, как известно, жидкие проводники при более высоких температурах обладают лучшей электропроводностью.

Наряду с этим следует отметить и то обстоятельство, что при этом методе лечения диатермические ожоги имеют место чаще, чем при обычной диатермии. Повидимому, это происходит от того, что диатермию здесь приходится проводить при помощи гидрофильтных прокладок, электропроводность которых не может быть столь же равномерной, как у металлических электродов. Такое же положение с более частыми ожогами мы имели лет 25 назад, когда лечение диатермии только входило в употребление и для отпуска процедур тоже пользовались электродами с прокладками.

Некоторые авторы рекомендуют во избежание ожогов применять более толстые прокладки и смачивать их не простой водой, а 10% раствором поваренной соли.

Биологическое действие диатермии основано на тепловом эффекте, который вызывается в тканях током высокой частоты и сравнительно большой силы (до 2—3 А).

Теплота производит болеутоляющее действие, так как она понижает повышенную возбудимость чувствительных нервов. В ряду других болеутоляющих средств диатермия занимает одно из первых мест. Отсюда широкое применение диатермии при невралгиях и всех других заболеваниях, где болевой симптом выступает на передний план. Следует, однако, отметить, что для получения болеутоляющего эффекта не требуется слишком сильного прогревания тканей: при последнем нередко наблюдается обратный результат — усиление болей. Очень часто в практике встречаются случаи, когда боли прекращаются гораздо быстрее как раз при незначительном прогревании. Повидимому, это объясняется тем, что ток высокой частоты даже при незначительной интенсивности его и, следовательно, слабом развитии тепла, вызывая в тканях сложные, пока еще нам неизвестные физико-химические изменения, оказывает свое-

образное непосредственное действие на чувствительные нервы или окончания их в тканях.

Наряду с сильным обезболивающим эффектом диатермия понижает повышенную возбудимость двигательных нервов, что сказывается в антиспазматическом действии. Отсюда успешное применение диатермии при спастических состояниях поперечнopolосатой и гладкой мускулатуры, как спастические параличи, тики, спазмы пищевода, желудка и кишечника, спазм мускулатуры кровеносных сосудов и т. д. И в этих случаях не следует стремиться к сильному прогреванию, так как оно нередко усиливает спастическое состояние мускулатуры.

Специальными исследованиями доказано, что при помощи диатермии можно прогреть органы и ткани без вреда для них до температуры в 43—48°, т. е. на 5—10° выше нормальной. Более интенсивное прогревание вызывает ющущение ноющей боли и может привести к свертыванию белка, т. е. к некрозу тканей. Образовавшееся в тканях тепло в свою очередь вызывает расширение кровеносных сосудов и усиленный прилив крови и лимфы к тканям, т. е. гиперемию. Лечебное значение гиперемии при целом ряде заболеваний общеизвестно. Она благотворно влияет на воспалительные процессы и способствует более быстрому рассасыванию патологических продуктов. При помощи диатермии имеется возможность вызвать гиперемию непосредственно в лежащих глубоко под кожей органах и тканях. Поэтому диатермия получила чрезвычайно широкое применение как один из методов лечения подострых и хронических воспалительных процессов. В острых случаях диатермии пользуются значительно реже.

Особо следует отметить, как показал опыт последних лет, прекрасный лечебный эффект от диатермии при пневмониях, главным образом крупозных. Вызываемое диатермийей теплообразование в легочной ткани ведет к активной гиперемии, которая оказывает в основном рассасывающее действие и разрешает явления стаза. Кроме того, имеющееся при этом место усиление притока артериальной крови и одновременно усиление венозного оттока улучшает местный обмен и создает благоприятные условия для функции легких.

Следует также отметить, что ряд симптомов, наблюдающихся при пневмонии, как плевральные боли, спазмы бронхов и кашель, вызываются явлениями раздражения вегетативной нервной системы. Оказываемое же диатермийей болеутоляющее и антиспазматическое действие обусловливается, повидимому,

отчасти влиянием ее на функциональное состояние вегетативной нервной системы.

Необходимо иметь в виду, что подострые и хронические воспалительные заболевания в начале лечения диатермиией нередко дают некоторое обострение процесса. То же явление имеет место и при других видах физиотерапии.

Повышенная температура тканей и вызывая в них усиление крово- и лимфообращения, диатермия значительно улучшает как местный, так и общий обмен веществ.

Диатермия усиливает также функцию желез внутренней секреции.

Известно, что проникающие в человеческий организм и вызывающие в нем различные заболевания патогенные микроорганизмы живут и лучше всего развиваются при нормальной температуре тела. Всякое повышение температуры в тканях имеет своим последствием ослабление жизнедеятельности и вредного влияния этих микроорганизмов, а иногда и гибель их. Подобное бактерицидное действие свойственно диатермии. Указанное прямое бактерицидное действие усиливается еще и косвенным образом благодаря тому, что диатермия, вызывая гиперемию на месте воздействия, улучшает жизнедеятельность тканей и мобилизует защитные силы организма.

Образовавшееся в тканях при местной диатермии тепло разносится током крови по всему телу и вызывает повышение общей температуры его. Так, например, после сеанса диатермии коленного сустава (электроды по 100 см<sup>2</sup>, сила тока — 1 А, продолжительность сеанса — 20 минут) температура под мышкой повышается на 0,2°. Повышение общей температуры тела возрастает пропорционально с массой прогреваемой ткани, с увеличением силы тока и с продолжительностью сеанса. При помощи общей диатермии можно вызвать повышение температуры до 40—42°, сопровождающееся обильным общим потоотделением. Такой метод лечения, называемый гипертермиеей, находит себе применение при заболеваниях суставов, болезнях обмена веществ, прогрессивном параличе и т. д.

Общая диатермия понижает повышенное кровяное давление, особенно в тех случаях, когда оно не вызвано органическими изменениями в сосудах или почках (артериосклероз, нефросклероз).

Диатермия оказывает благотворное действие на состояние вегетативной нервной системы. Это позволяет

применять ее при некоторых заболеваниях методами универсальных и сегментарных рефлексов по Щербаку: диатермия шейных узлов при болезнях сердца, желудка и др., диатермия грудных желез при метроррагии и т. д.

Мы уже выше указывали, что диатермический ток не оказывает никого раздражающего действие на заложенные в коже окончания чувствительных и двигательных нервов и не вызывает поэтому ощущения покалывания, жжения, подергивания, стягивания и той особенной боли, которая имеет место при гальванизации и фарадизации. Это характерное свойство токов высокой частоты лежит в основе того, что диатермия может быть применена на человеке без всяких болезненных ощущений с такой большой силой, которая необходима, чтобы вызвать образование достаточного количества тепла в тканях. То ощущение ноющей боли, которое испытывают иногда больные при диатермии, совсем другого характера и объясняется чрезмерным перегреванием тканей вследствие слишком большой силы тока.

Объяснение образования тепла в тканях при диатермии, мы выше ссылались на закон Джоуля и приводили формулу его:

$$Q \text{ г/кал} = 0,24 \times I^2 \times R \times t.$$

Эта формула, справедливая для постоянного тока, в применении к переменному, да еще затухающему, претерпевает некоторые изменения, так как  $I$  здесь делается величиной не постоянной, а колеблющейся и представляет собой среднюю величину за один период. Что касается второго множителя в указанной формуле —  $R$ , т. е. сопротивления, то в этом отношении при диатермии у человека всегда налицо весьма сложные соотношения, так как ткани человеческого тела обладают различным сопротивлением диатермическому току и потому нагреваются в неодинаковой степени. Больше всего это сопротивление у жировой ткани. Вот почему слишком сильно развитый подкожно-жировой слой представляет собой значительное препятствие для достаточного пропретивания лежащих под ним тканей, так как больной при сравнительно небольшой силе тока уже ощущает интенсивное тепло под кожей. Велико сопротивление и у kostной ткани. Поэтому, если, например, электрод, наложенный на низ живота, покрывает одновременно и тазовые кости, то в области последних больной ощущает большее тепло, чем в области мягких тканей.

Относительно низким сопротивлением диатермическому току по сравнению с другими тканями обладает кожа. Это

шается чрезвычайно важным обстоятельством. Если бы кожа обладала наибольшим сопротивлением, то она в определенный промежуток времени была бы уже перегрета, между тем как в глубже лежащих тканях наблюдалось бы лишь едва заметное повышение температуры, что исключало бы возможность применения диатермии для достаточного прогревания глубоко лежащих тканей и органов.

Очень важным обстоятельством при диатермии является и то, что образованное в тканях тепло и вызванная гиперемия исчезают не тотчас же по окончании сеанса, а медленно и постепенно. Чем глубже расположены ткани, тем медленнее происходит их остывание.

**Показания к диатермии.** Из изложенного выше о биологическом действии диатермического тока ясно, что диатермия обладает рядом чрезвычайно важных с лечебной точки зрения свойств. Такие явления, как болевые ощущения, воспалительный процесс, спастическое состояние мышц, понижение местного и общего обмена и патогенное действие бактерий лежат в основе или сопровождают почти все известные заболевания человеческого организма. Вместе с тем мы не имеем еще другого такого лечебного средства, которое, как диатермия, производит одновременно болеутоляющее, антиспазматическое, бактерицидное и противовоспалительное действие и усиливает местный и общий обмен. Совершенно естественно поэтому, что диатермия получила чрезвычайно широкое применение в качестве основного или подсобного метода лечения при очень многих болезнях. Опыт последних лет показал также, что при соответствующей методике применения диатермия может дать вполне удовлетворительный эффект при ряде острых заболеваний, протекающих с повышенной температурой, нагноительных процессах и склонности к кровотечению, которые раньше относились всеми авторами к абсолютным противопоказаниям. Поэтому, чтобы привести показания к диатермии, пришлось бы просто назвать подавляющее большинство известных нам болезней. Мы перечислим здесь лишь те из них, при которых диатермии пользуются широко и успешно в повседневной практике.

1. Болезни двигательного аппарата: острый суставной ревматизм (по прекращении острых явлений), хронические артриты и полиартриты различной этиологии (кроме туберкулезной), травматические заболевания суставов, костей и связочного аппарата, миалгии и миозиты, тендовагиниты.

**2. Заболевания сердечно-сосудистой системы:** недостаточность сердечной мышцы различного происхождения (диатермия области сердца), грудная жаба (диатермия области сердца или шейных узлов), неврозы сердца (диатермия области сердца или общая диатермия), нерезко выраженный общий артериосклероз (общая диатермия), эссенциальная гипертония (общая диатермия), облитерирующий андоартериит, хронический флебит.

**3. Заболевания органов дыхания:** крупозная, гриппозная и бронхопневмония, хронический бронхит, подострые и хронические плевриты—сухие и экссудативные (нету-брекулезного происхождения), эмфизема легких, бронхиальная астма (диатермия грудной клетки или диатермия селезенки).

**4. Заболевания желудочно-кишечного тракта:** язва желудка и двенадцатиперстной кишки (диатермия пораженных органов или шейных узлов), спазм пищевода, желудка и кишок, секреторные расстройства желудка: ахилля, повышенная и повышенная кислотность, хронические катары желудка и кишок.

**5. Заболевания печени и желчного пузыря:** хронические формы гепатитов, холангитов, холециститов, холелитиазис.

**6. Болезни крови и обмена веществ:** общее ожирение (общая диатермия), сахарная болезнь (диатермия поджелудочной железы и общая), первичные и вторичные формы анемии (диатермия селезенки или трубчатых костей).

**7. Заболевания мочеполовых органов:** хронические нефриты и нефрозы, пиелиты, циститы, камни почек и мочеточников, расстройства мочеиспускания, главным образом следствие спазма мускулатуры мочевого мусыря, воспаление предстательной железы, яичек и их придатков.

**8. Заболевания женской половой сферы:** все подострые и хронические воспалительные процессы во влагалище, матке, околоматочной клетчатке и придатках; колпаки, эндометриты, метриты, пара- и периметриты, сальпингиты, оофориты, сальпимо-оофориты; маточные кровотечения (диатермия грудных желез); недостаточное выделение молока у кормящих женщин (диатермия грудных желез).

**9. Заболевание центральной нервной системы:** рассеянный склероз головного и спинного мозга (общая диатермия); острый полиомиэлит (болезнь Гейне-Медина), миелиты и менингомиелиты (местная поперечная диатермия спинного мозга); функциональные заболевания нервной системы:

**10. Заболевания периферической нервной системы:** невралгии и невриты седалищного нерва, плечевого, поясничного и пояснично-крестцового сплетений, невралгии тройничного и затылочного нервов, межреберный невралгический синдром, полиневрит, паралич лицевого нерва, параличи и парезы периферических нервов верхних и нижних конечностей.

**11. Заболевания вегетативной нервной системы:** мигрень, склеродермия, прогрессивная половинная атрофия лица, контрактура Дюлюитрена (склерозирующий процесс сухожилий ладони), местная симметричная асфиксия (болезнь Рейно), прогрессивная мышечная дистрофия.

**12. Болезни желез внутренней секреции:** повышенная функция щитовидной железы, заболевания гипофиза, недостаточная функция яичников.

**13. Ряд заболеваний уха, горла, носа, глаз и полости рта.**

**14. Кожные болезни:** кожные язвы и кожные рубцы.

**15. В детском возрасте** применение диатермии в известной мере ограничено, так как опасность причинения ожогов у детей гораздо больше, чем у взрослых.

**16. Из приведенного перечня показаний к применению диатермии** само собой разумеется, что этот метод физиотерапии со свойственным ему многогранным действием на наши ткани и весь организм в целом оказывается весьма эффективным в деле лечения различных ранений и их последствий.

Противопоказаниями для применения диатермии являются все те процессы, при которых нежелательно местное повышение жизнедеятельности тканей (злокачественные опухоли, фибромиомы и др.), а также многие заболевания в острой стадии, особенно если они сопровождаются нагноением и высокой температурой. Большая осторожность в применении диатермии требуется в случае нарушения термической чувствительности при органических заболеваниях центральной и периферической нервной системы. Во время беременности диатермия тазовых органов противопоказана.

**Частная методика** диатермии в отношении расположения электродов, их размеров и техники укладки во многих случаях такая же, как при гальванизации.

При диатермии надо стремиться к тому, чтобы орган, подвергаемый действию диатермии, находился между электродами (поперечный метод), а самые электроды были параллельны друг другу. Там, где это невозможно или очень сложно,

можно прибегнуть и к продольному методу, например, при диатермии седалищного нерва, плечевого сплетения и др.

В назначении врача должны быть указаны: дозировка силы тока, продолжительность процедуры и как часто она должна отпускаться, размеры электродов и место апликации их. Назначение выполняется средним медицинским персоналом таким же образом, как и при токах низкого напряжения (стр. 61).

Диатермия головы при мигрени, эпилепсии, сифилисе головного мозга и др. производится при помощи двух электродов: небольшого активного на лбу и второго, несколько большего размера, на затылке. Сила тока 0,3—0,5 А, продолжительность сеанса 10—15 минут.

При невралгии тройничного нерва, а также при параличе или парезе лицевого нерва диатермия производится при помощи электрода-полумаски Бергонье, которая накладывается на пораженную половину лица и хорошо прибинтовывается. Другой электрод в 250—300 см<sup>2</sup> помещают на межлопаточную область или, лучше, на противоположное плечо. Сила тока 0,3—0,8 А, длительность сеанса 15—20 минут.

Диатермия среднего уха через сосцевидный отросток: небольшой активный электрод полуовальной формы с вырезом для ушной раковины накладывается на сосцевидный отросток больного уха. Другой, прямоугольный, электрод в 30—40 см<sup>2</sup> помещают на противоположную щеку. Сила тока до 0,1 А. Длительность сеанса 10—15 минут.

При диатермии обоих сосцевидных отростков на последние накладываются полуовальные электроды и каждый из них соединяется с одной из клемм аппарата.

По другой методике оба сосцевидных электрода соединяются при помощи разветвленного провода с одной клеммой аппарата, со второй же клеммой соединяется прямоугольный электрод в 40 см<sup>2</sup> (5×8), наложенный на лоб. Сила тока 0,1—0,2 А, продолжительность сеанса 10—15 минут.

Диатермия придаточных полостей носа очень широко применяется при подострых и хронических воспалительных процессах в них.

Методика прогревания одной гайморовой полости: небольшой активный электрод круглой или прямоугольной формы накладывают на верхнюю челюсть в области пораженной гайморовой полости. Чтобы плотнее прибинтовать электрод, кладут на него небольшую сухую прокладку или кусок сухой ваты, свернутой в плотный комок. Другой электрод в

40—60 см<sup>2</sup> помещают на затылок. Густота тока на активном электроде не более 10 мА. Длительность сеанса 15—20 минут.

При одновременной диатермии обеих гайморовых полостей удобно пользоваться специально вырезанным электродом: два небольших круга с перемычкой между ними.

Диатермию лобной пазухи производят по методике прогревания головы: лоб — затылок.

При одновременной диатермии лобной и обеих гайморовых полостей пользуются специальным по форме электродом («аэропланчик»). Другой электрод площадью в 100 см<sup>2</sup> накладывают на затылок.

Диатермию плечевого сплетения проводят по перечным и продольным методами.

Поперечный метод осуществляется двумя способами. Первый способ: один электрод в 100 см<sup>2</sup> накладывают на подключичную область, другой электрод в 150—200 см<sup>2</sup> — против первого на область лопатки. Второй способ: один электрод в 100—150 см<sup>2</sup> накладывают на область нижних шейных и верхних грудных позвонков, второй, такой же величины, на разгибательную поверхность предплечья; оба электрода соединяют с одной клеммой аппарата; третий, в 200—300 см<sup>2</sup>, помещают на переднюю поверхность плеча и соединяют со второй клеммой.

Продольный метод: один электрод в 100—150 см<sup>2</sup> помещают на область нижних шейных и верхних грудных позвонков, второй — манжеткой на нижнюю треть предплечья.

Диатермию позвоночника по всей длине его производят редко. Для этой цели пользуются электродом шириной в 6—8 см и длиной, соответствующей длине позвоночника. Больной лежит на нем. В местах естественных изгибов — пояснице, затылке — подкладывают мешочки с песком. Два других электрода по 250—300 см<sup>2</sup> помещают на грудь и живот, укрепляют мешочками с песком и соединяют разветвленным проводом с клеммой аппарата. Сила тока до 2—2.5 А.

Гораздо чаще применяют диатермию отдельных участков позвоночника. В таких случаях активный электрод соответствующего размера накладывают на этот участок. Больной лежит на нем. Второй электрод, размером примерно вдвое больше, помещают на переднюю поверхность туловища против активного. Густота тока на активном электроде не выше 10 мА.

При остром полиомиелите у детей (болезнь Гейне-Медина) рекомендуется поперечная диатермия пора-

**женной** части позвоночника и диатермия парализованных конечностей. Последняя проводится продольным методом. При поражении нижней конечности на дистальную часть позвоночника прибивывают электрод в виде манжетки, второй электрод накладывают на поясничную область позвоночника и тоже плотно прибивывают. При поражении верхней конечности электрод-манжетку накладывают на нижнюю треть предплечья, а второй электрод на шейно-межлопаточную область позвоночника. Если поражены обе верхние или нижние конечности, то на них накладывают два электрода-манжетки, которые соединяют при помощи разветвленного провода с одной клеммой аппарата; третий электрод помещают, как только что указано, на поясничную или шейно-межлопаточную область позвоночника.

При перемежающейся хромоте, которая, как известно, нередко заканчивается гангреной и в этой своей стадии обычно требует хирургического вмешательства — удаления части конечности, физиотерапевтические методы лечения, в частности, диатермия, дают часто очень хорошие результаты: боли значительно уменьшаются или вовсе проходят, кровообращение улучшается, появившиеся гангренозные очаги нередко исчезают, язвы заживают. Правда, следует отметить, что улучшение это гораздо чаще наступает в случаях, когда в основе заболевания лежит ангиоспазм, чем при атероматозе артерий.

Методы диатермии при этом заболевании различны. Согласно одним, рекомендуется в первые сеансы накладывать два электрода по  $300 \text{ см}^2$  на поясницу и живот. В дальнейшем один электрод помещают на поясницу, другой — на переднюю поверхность бедра. Далее, один электрод на переднюю поверхность бедра, другой — на область икроножных мышц и, наконец, один электрод на область икроножных мышц, другой — на тыльную поверхность стопы. Таким образом, в течение курса лечения электроды постепенно сдвигаются с проксимальной к дистальной части конечности.

По другому методу электроды накладывают так же, как при диатермии седалищного нерва (стр. 98).

Наконец, по третьему способу больной ставит ногу на металлическую пластинку размером в  $300—400 \text{ см}^2$ , а вторым электродом служит пластина, наложенная на икроножные мышцы или же в форме манжетки на нижнюю треть голени.

При всех этих способах обязательно одно условие: прогревание тканей должно быть умеренным, так как сильное

прогревание передко дает обратный эффект — усиление спазма сосудов.

Только учет индивидуальных особенностей больного и его заболевания и тщательное наблюдение за реакцией его главным образом в начале курса лечения позволяют в каждом отдельном случае выбрать правильный метод применения и соответствующую силу тока.

Необходимо также помнить, что при перемежающейся хромоте часто наблюдается понижение термической и болевой чувствительности на нижней части конечности. Это обязывает к сугубой осторожности при отпуске процедуры, тем более, что ожоги в этих случаях, даже самые ничтожные, очень плохо поддаются лечению вследствие нарушенной трофики тканей. По той же причине и во избежание ожогов не следует пользоваться здесь методом наложения электродов на тыльную и подошвенную поверхность стопы.

При диатермии суставов пальцев концы пальцев опускают в сосуд с водой (рис. 50), соединенный при помощи металлической пластинки и шнура с аппаратом. Второй электрод накладывается выше сустава, подвергаемого лечению. Сила тока 0,2—0,5 А, продолжительность процедуры 15—20 минут.

Диатермию кисти производят при помощи двух небольших пластинчатых электродов, которые помещают на тыльную и ладонную поверхности кисти таким образом, что-

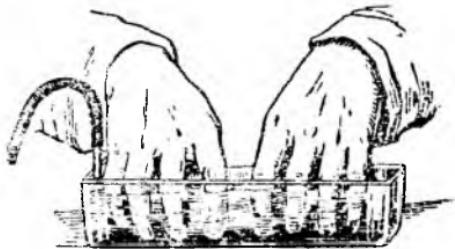


Рис. 50. Диатермия пальцев через воду.

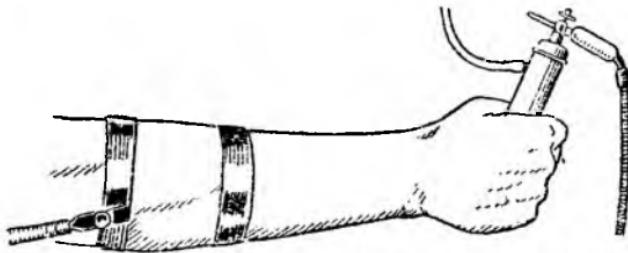


Рис. 51. Диатермия лучезапястного сустава.

бы края электродов не находились близко друг к другу. Сила тока 0,3—0,5 А.

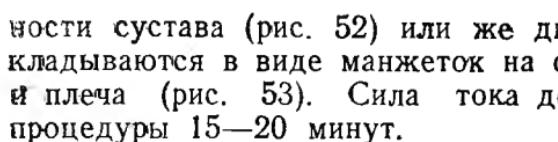
Диатермия лучезапястного сустава (рис. 51) производится при помощи цилиндрического электрода, кото-

рый больной зажимает в кисти, и другого плоского электрода, положенного в виде манжетки на среднюю треть предплечья (продольный метод). Можно также наложить два небольших плоских электрода на тыльную и ладонную поверхности сустава (поперечный метод), но таким образом, чтобы края обоих электродов не подходили близко друг

к другу. Сила тока 0,5—0,8 А, продолжительность процедуры 15—20 минут.

При диатермии локтевого сустава две небольшие пластиинки (по 100 см<sup>2</sup>) накладываются на переднюю и заднюю поверхности

Рис. 52. Диатермия локтевого сустава (поперечная).



ности сустава (рис. 52) или же две большие пластиинки накладываются в виде манжеток на среднюю треть предплечья и плеча (рис. 53). Сила тока до 1 А, продолжительность процедуры 15—20 минут.

Диатермия плечевого сустава выполняется тремя способами: 1) два овальной формы пластинчатых электродов по 100 см<sup>2</sup> накладывают один на переднюю поверхность сустава, другой на заднюю (рис. 54); 2) один такой электрод располагают на боковой поверхности здорового плечевого сустава или же 3) на боковой поверхности грудной клетки с противоположной стороны (рис. 55). Сила тока до 1 А, продолжительность процедуры 15—20 минут.

При диатермии тазобедренного сустава электрод в 200 см<sup>2</sup> кладут на заднюю поверхность сустава, другой электрод, несколько меньший, накладывается на переднюю поверхность сустава. Процедура производится в положении больного лежа. Сила тока до 1 А, продолжительность процедуры 15—20 минут.

Диатермия коленного сустава производится двумя электродами по 100 см<sup>2</sup>, один накладывают с внутренней поверхности сустава, другой—с наружной (рис. 56), или один с передней поверхности, другой—с задней. Сила тока до 1 А,

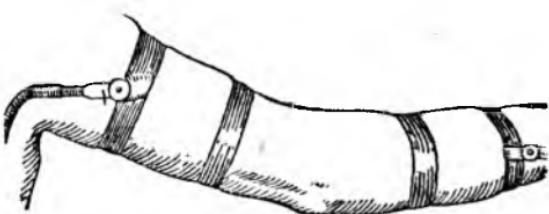


Рис. 53. Диатермия локтевого сустава (продольная).

продолжительность процедуры 15—20 минут. Можно производить диатермию обоих коленных суставов одновременно. В этом случае оба электрода на внутренних поверхностях суставов соединяются при помощи разветвленного шнура с

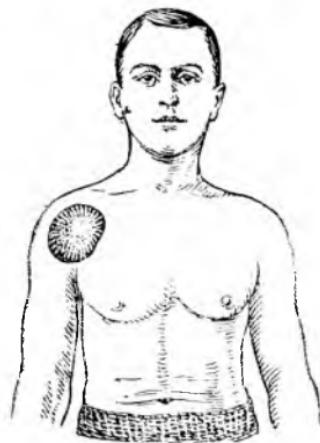


Рис. 54. Диатермия плечевого сустава (второй электрод наложен сзади сустава).

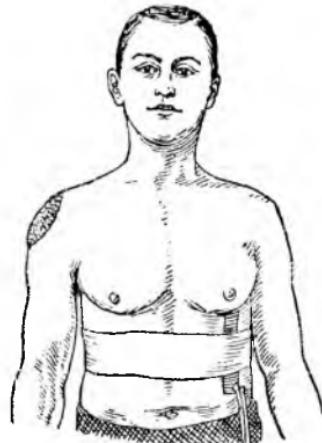


Рис. 55. Диатермия плечевого сустава.

одной клеммой аппарата, а оба электрода на наружных поверхностях суставов — со второй клеммой.

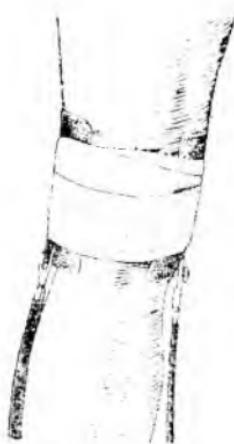


Рис. 56. Диатермия коленного сустава.



Рис. 57. Диатермия голеностопного сустава.

При диатермии голеностопного сустава больной в сидячем положении ставит ногу на пластинку величиной в  $300—400 \text{ см}^2$ . Вторую пластинку в  $200 \text{ см}^2$  накладывают в виде манжетки на среднюю треть голени (рис. 57). Сила

тока до 1 А, продолжительность сеанса 15—20 минут. При одновременной диатермии обоих голеностопных суставов пластиинка, на которой стоят обе ноги, соединяется с одной клеммой аппарата, а пластиинки с обеих голеней — со второй клеммой.

Диатермия стопы производится при помощи двух небольших пластиинок, наложенных на тыльную и подошвенную поверхность. Надо строго следить за тем, чтобы после фиксации электродов края их не находились слишком близко друг к другу.

Диатермия пальцев ноги производится двумя способами. 1. На пальцы с подошвенной и тыльной стороны накладывают пластиинчатый электрод в виде футляра. Лучше пользоваться для этой цели тонкой фольгой, сложенной в

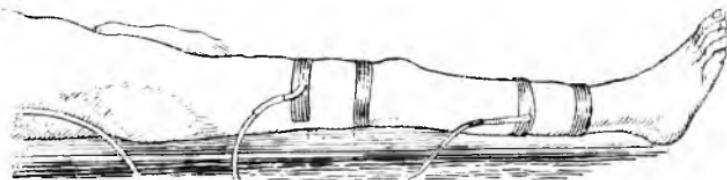


Рис. 58. Диатермия ноги при ишиасе.

3—4 слоя. Другой электрод накладывают в виде манжетки на нижнюю треть голени. 2. Пальцы опускают на пластиинку,ложенную на дно стеклянной или фаянсовой ванночки, в которую наливают столько воды, чтобы она покрывала пальцы; второй электрод-манжетку помещают на нижнюю треть голени.

При диатермии седалищного нерва (рис. 58) один электрод площадью в  $400 \text{ см}^2$  кладут на переднюю поверхность бедра и соединяют с одной клеммой аппарата; второй электрод площадью в  $200 \text{ см}^2$  накладывают на наружную поверхность голени и третий электрод площадью в  $300 \text{ см}^2$  подкладывается под ягодицу или область пояснично-крестцовых позвонков больного, лежащего на спине; второй и третий электрод соединяются при помощи разветвленного шнура со второй клеммой аппарата. Сила тока 1—2,5 А, продолжительность сеанса 15—30 минут.

Диатермия легких при крупозной, гриппозной пневмонии или бронхопневмонии производится следующим образом: два электрода, каждый площадью в  $300—400 \text{ см}^2$ , накладываются один против другого на переднюю и заднюю поверхность грудной клетки таким образом, чтобы поражен-

**ная** область легкого находилась в межэлектродном пространстве. Процедура отпускается 1—2 раза в день при силе тока в 1,5—2 А и продолжительностью в 40—60 минут. У детей площадь электродов и сила тока соответственно уменьшаются.

Диатермия области сердца производится при помощи двух пластинчатых электродов по 150—200 см<sup>2</sup> каждый. Один из них накладывают на грудную клетку, другой на том же уровне на спину так, чтобы сердце находилось в межэлектродном пространстве. Оба электрода плотно фиксируют бинтом. Процедуру следует отпускать в лежачем положении больного. Сила тока не больше 1 А, длительность сеанса 10—15 минут. Больной должен ощущать лишь легкое прогревание области сердца.

При диатермии желчного пузыря активный электрод в 200 см<sup>2</sup> накладывают спереди на область пузыря, другой, в 250—300 см<sup>2</sup>, на спину против активного. Чтобы желчный пузырь действительно находился под активным электродом, последний надо наложить таким образом, чтобы одна половина его по ширине находилась выше края ребер, а другая половина — ниже него. Нередко ошибочно помещают весь электрод целиком в области подреберья. В этом случае желчный пузырь не попадает в межэлектродное пространство. Сила тока до 1,5 А.

Диатермия почек. Два электрода величиной в 100—150 см<sup>2</sup> накладывают на спину, по бокам позвоночника, в область почек (от верхнего края XII грудного позвонка до нижнего края II поясничного позвонка) и соединяют с одной клеммой аппарата. Третий электрод в 300—400 см<sup>2</sup> помещают на живот и соединяют со второй клеммой. Сила тока 1—1,5 А, длительность сеанса от 20—30 минут и до 1 часа.

Для диатермии шейных симпатических узлов или одинаковых электрода (8×10 см) накладывают на шею с обеих сторон под углами нижней челюсти вдоль грудино-ключично-сосковых мышц. Сила тока 0,5—0,8 А, длительность сеанса 10—20 минут.

Диатермия области малого таза у женщин при гинекологических заболеваниях осуществляется следующими методами.

1. Брюшно-крестцово-копчиковая диатермия производится двумя свинцовыми пластинчатыми электродами, из которых один (200 см<sup>2</sup>) накладывается непосредственно над лобком, другой же (300 см<sup>2</sup>) — на крестцово-копчиковую область. Фиксируются электроды мешочками с песком.

Сила тока 0,8—1,5 А. Продолжительность процедуры 20—30 минут. Проводятся сеансы через день или ежедневно. Курс лечения 25—30 сеансов.

Методика эта показана главным образом при подострых воспалениях органов и тканей малого таза. Кроме того, ее рекомендуется начинать всякий курс диатермии (3—5 сеансов) до перехода на вагинальные или ректальные методы. При адгезивных процессах она малоэффективна.

2 и 3. Брюшно-крестцово-вагинальная и брюшно-крестцово-ректальная диатермия проводятся тремя электродами. Из них два наружных пластинчатых по 200—250 см<sup>2</sup> прикрепляются к раздвоенному проводу (на одну клемму аппарата) и располагаются один над лобком, другой под крестцом, а третий (на ординарном проводе к другой клемме аппарата), полостной, электрод вводится в больной свод влагалища или в прямую кишку.

Овальный или цилиндрический вагинальный электрод соответствующей величины, а при ректальной методике — ректальный электрод или цилиндрический предварительно подвергают дезинфекции кипячением и вводят в больной свод навинченными на специальные ручки, внутри которых проходят медные стержни, соединенные (припаянны) с одной стороны с нарезкой для электрода, а с другой — с нарезкой для провода высокой изоляции.

Чтобы удержать во время процедуры вагинальный электрод в надлежащем своде, поступают, как описано ниже.

а) При фиксации электрода в заднем своде больная должна лежать на спине с согнутыми в коленях ногами. Под пятки больной, чтобы не скользили ноги, подкладывают мешочки с песком. Ручку электрода прибивают к бедрам скатых вместе ног. При наличии на ручке металлических ободков место соединения шнура и ручки изолируют двумя-тремя оборотами резинового бинта или обкладывают достаточным слоем сухой ваты.

б) При фиксации электрода в боковых сродах больную укладывают на спину с вытянутыми ногами; после введения вагинального электрода в надлежащий боковой свод ручку электрода фиксируют бинтом к противоположной ноге (например, чтобы удержать электрод в левом своде, ручку привязывают бинтом к правому бедру и наоборот).

Ректальный и наружные пластинчатые электроды фиксируют мешочками с песком. Сила тока при этих способах 0,8—2,5 А. Продолжительность сеанса 15—60 минут. Проводят сеансы через день или ежедневно. Курс лечения 20—30 сеансов.

Принимая во внимание значительный термический эффект (возникающий эндогеню) и обширное электрическое поле высокой частоты, получаемые при брюшно-крестцово-вагинальном, а также и при брюшно-крестцово-ректальном методах, можно признать эти последние наиболее эффективными. Показаны они при подострых и хронических стадиях воспалительных заболеваний органов и тканей малого таза.

Ректальный способ предпочтителен при пери-пара-коэктитах, пери-парапроктитах, при поражениях крестцово-маточных связок, при хроническом заднем параметрите и нульвоцеллюлите.

4 и 5. Брюшно-влагалищный и брюшно-ректальный способы проводятся двумя электродами. Брюшным электродом является пластиника в 200—250 см<sup>2</sup>, которая присоединяется к одной клемме аппарата; полостной электрод вводится в задний свод влагалища или в прямую кишку и соединяется с другой клеммой аппарата. Техника введения электродов и их фиксация описаны выше. Сила тока от 0,8 до 1,5—1,8 А. Продолжительность сеанса 20—60 минут. Сеансы назначают через день или ежедневно. Курс 20—30 сеансов.

Показания: подострые и хронические стадии воспалений матки, придатков, околоматочной брюшины, позадиматочной клетчатки, пери-парапроктиты, пери-паракоэктиты.

6. При поясно-влагалищном способе наружным электродом служит пластиника шириной в 6—8 см и длиной, достаточной, чтобы охватить таз в виде пояса. Этот способ наиболее эффективен, так как силовые линии идут (схематически) конусом от полостного электрода (овального, цилиндрического или чашечкообразного) к поясу и позволяют воздействовать теплом и электрическим полем на весь таз. Температура в сводах влагалища достигает 43—44°.

Нагрудно-спинной способ диатермии, применяемый при лечении маточных кровотечений различной этиологии, проводится с тремя электродами.

Два нагрудных электрода представляют собой круглые пластиинки из тонкого станиола диаметром в 12—15 см, с вырезами в центре (диаметр выреза 3—4 см) для сосков. Оба эти электрода на раздвоенном проводе соединяются с одной клеммой аппарата, а третий электрод в 200—350 см<sup>2</sup> на ординарном проводе подводится к другой клемме аппарата и располагается на спине.

Нагрудные электроды плотно прикладываются на обе грудные железы и фиксируются бинтом или мешочками с

песком. Соски изолируют резиновыми прокладками диаметром в 5—6 см.

Электрод на спине накладывают продольно по позвоночнику на область верхних средних грудных позвонков. Электрод этот располагается на мешке ю пейском на кушетке, а больная ложится спиной на электрод и тем фиксирует его. Сила тока 1—2 А. Продолжительность сеанса 20—30 минут.

Сеансы назначаются ежедневно, в стационарах — дважды в день. Часто после 2—3 сеансов маточные кровотечения останавливаются.

Для диатермии предстательной железы у мужчин в прямую кишку вводится специальный электрод (рис. 49), а внизу живота над лобком накладывается пластина в 200 см<sup>2</sup>. Сила тока 0,5—1 А, продолжительность сеанса 15—20 минут.

Диатермия семенных пузырьков производится по той же методике, что и диатермия предстательной железы; рекомендуется только вместо одного электрода на лобок пользоваться двумя меньшими, которые располагают по обе стороны внизу живота и соединяют разветвленным проводом с одной клеммой аппарата.

Диатермия яичек и придатков их на бедра под мошонкой кладут резиновую пластинку, а на нее металлическую пластинку в 150 см<sup>2</sup>, края которой загибают таким образом, чтобы они покрывали переднюю поверхность мошонки. Второй электрод в 250—300 см<sup>2</sup> помещают под крестец.

Можно также прогреть яички и придатки их между двумя небольшими электродами, наложенными на переднюю и заднюю поверхность мошонки. Однако такая методика требует большой осторожности, чтобы электроды не коснулись друг друга.

Общая диатермия, имеющая целью повысить общую температуру тела, проводится обычно следующими двумя способами.

Первый способ. На оба предплечья, несколько выше лучезапястных суставов, и на обе голени, выше голеностоп-

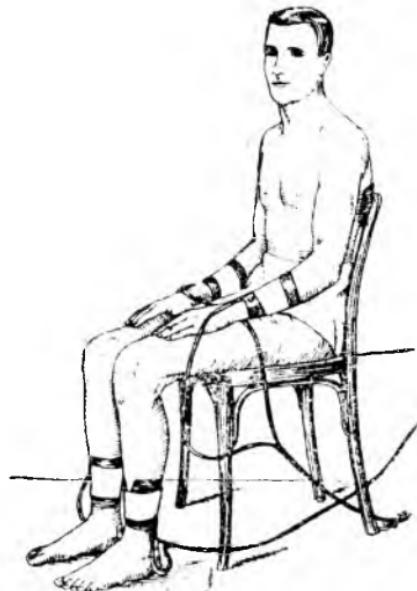


Рис. 59. Общая диатермия.

ваться двумя меньшими, которые располагают по обе стороны внизу живота и соединяют разветвленным проводом с одной клеммой аппарата.

Диатермия яичек и придатков их на бедра под мошонкой кладут резиновую пластинку, а на нее металлическую пластинку в 150 см<sup>2</sup>, края которой загибают таким образом, чтобы они покрывали переднюю поверхность мошонки. Второй электрод в 250—300 см<sup>2</sup> помещают под крестец.

Можно также прогреть яички и придатки их между двумя небольшими электродами, наложенными на переднюю и заднюю поверхность мошонки. Однако такая методика требует большой осторожности, чтобы электроды не коснулись друг друга.

Общая диатермия, имеющая целью повысить общую температуру тела, проводится обычно следующими двумя способами.

Первый способ. На оба предплечья, несколько выше лучезапястных суставов, и на обе голени, выше голеностоп-

ных суставов, накладывают пластинчатые электроды шириной в 10 см и длиной достаточной, чтобы охватить эти места в виде манжеток. Все 4 электрода соединяются при помощи разветвленных шнуров с одним зажимом аппарата. Со вторым зажимом аппарата соединяется большая пластина в 400—600 см<sup>2</sup>, на которой больной сидит (рис. 59). Если процедура отпускается в лежачем положении больного, то эту пластину подкладывают под область поясницы, крестца и ягодиц. Сила тока 1,5—3 А, продолжительность сеанса 20—30 минут.

Второй способ, наиболее удобный в больничной практике, проводится с помощью 3 электродов по 1200 см<sup>2</sup> (30×40) каждый, на которые ложится совершенно обнажен-



Рис. 60. Общая диатермия.

ный больной. Один из электродов помещается под верхней частью спины, второй — под ягодицами и третий — под икроножными мышцами. Средний электрод соединяется с одним зажимом аппарата, верхний и нижний — посредством разветвленного шнура со вторым зажимом аппарата (рис. 60). Сила тока 2—2,5 А, продолжительность сеанса от 20 до 30 минут, а в некоторых случаях до 1 часа.

### Токи д'Арсонвала

Токи д'Арсонвала представляют собой переменные токи высокой частоты, однако частота их значительно ниже, чем у токов диатермии, в пределах нескольких десятков тысяч колебаний; кроме того, перерывы между отдельными затухающими волнами у них гораздо больше. Поэтому они не свободны от раздражающего действия на кожу.

Токи д'Арсонвала высокого напряжения — до 100 000 В и больше. Сила тока не более 0,1 А.

Аппараты д'Арсонвала (рис. 61) построены по тому же принципу, что и аппараты диатермии с искровыми разрядниками. Основную часть аппарата д'Арсонвала, образующую токи высокой частоты, составляет колебательный

контур. Он состоит из конденсаторов, разрядников с искровыми промежутками между ними и двух спиралей самоиндукции — малого и большого соленоидов. Малый соленоид, состоящий из нескольких витков толстой проволоки, соединен еще с одной спиралью из большего количества витков тонкой проволоки. Обе эти спирали образуют особый прибор — индуктор-резонатор (рис. 62), который монтируется на верхней крышке аппарата. От него при включении малого соленоида в цепь колебательного контура получают, вследствие индукции и так называемого резонанса, те же токи высокой частоты, но очень высокого напряжения (до 100 000 В), служащие для местного применения. Высота напряжения, а вместе с ней и сила тока регулируются включением в цепь колебательного контура большего или меньшего числа витков малого соленоида.

Большой соленоид укреплен вне

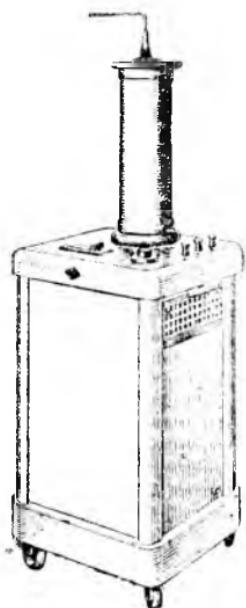


Рис. 61. Аппарат д'Арсонвала (большой).

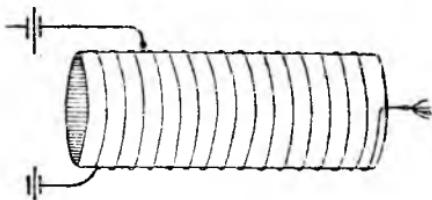


Рис. 62. Малый соленоид (индуктор-резонатор). Схема.

аппарата на деревянной клетке (рис. 63) высотой в рост человека и служит для общего применения токов д'Арсонвала.

Для зарядки конденсаторов колебательного контура требуется переменный ток напряжением в 20 000—25 000 В. Он получается от повышающего трансформатора в аппарате.

Разрядник д'Арсонвала представляет собой две небольшие цинковые пластинки, или стерженьки, соединенные при помощи проводов с обкладками конденсаторов. Одна пластина неподвижна, другая при помощи рукоятки на аппарате может быть приближена или удалена от первой, что уменьшает или увеличивает искровой промежуток. Чем больше искровой промежуток, тем более высокого напряжения, а следовательно, и силы образуются токи д'Арсонвала в коле-

бательном контуре аппарата. Разрядник находится в стеклянном колпаке, который уменьшает шум перескакивающих искр и вместе с тем служит защитой от озона и ядовитых окислов ~~воды~~, образующихся при разрядах. Воздух в колпаке должен быть достаточно сухим, в противном случае разрядники быстро изнашиваются; для этой цели в колпак кладут немного щелочной извести.

В настоящее время завод ЭМА выпускает аппараты д'Арсонвала с такими же вольфрамовыми искроворазрядника-

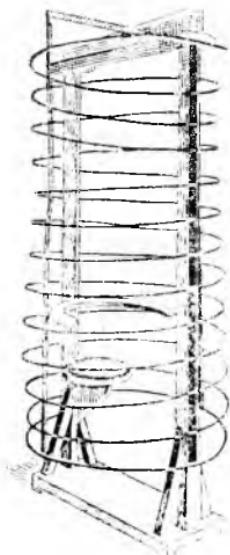


Рис. 63. Большой соленоид (клетка).

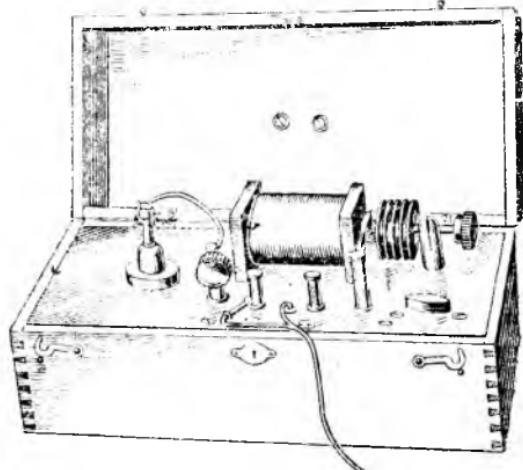


Рис. 64. Аппарат д'Арсонвала (портативный).

ми, как в аппаратах диатермии. В них напряжение тока регулируется при помощи потенциометра.

Специально для местной д'арсонвализации широко применяются различные портативные аппараты небольших размеров и малой мощности (рис. 64), питавшиеся переменным или постоянным током от осветительной сети. В них трансформатор заменен индукционной катушкой с молоточковым прерывателем (типа Нефа), служащим одновременно и искровым разрядником колебательного контура. Последний включен параллельно к прерывателю и состоит из двух маленьких плоских конденсаторов и небольшого резонатора. Он помещен внутри аппарата в изоляционной массе. Конец резонатора выведен на крышку аппарата к клемме, с которой при помощи хорошо изолированного провода соединяется электрод на эbonитовой ручке. Индукционная катушка

с прерывателем, а также ручка с небольшой полуизогнутой металлической палочкой, служащей для изменения длины искры и, следовательно, регулировки напряжения тока, находится на крышке аппарата. Здесь же имеется и выключатель аппарата.

Необходимо отметить, что конструкции портативных аппаратов для местной д'арсонвализации весьма разнообразны.

Большим недостатком всех аппаратов д'Арсонвала и самой методики лечения этими токами является отсутствие приборов для измерения напряжения и силы тока. Приходится поэтому пользоваться большим или меньшим напряжением, руководствуясь при местной д'арсонвализации ощущениями больного, а при общей д'арсонвализации опытным путем, что, конечно, в значительной степени снижает ценность этого метода лечения.

**Общая д'арсонвализация.** Для общей д'арсонвализации больной, не раздеваясь, садится в большой соленоид (клетку д'Арсонвала), который соединен обоими своими концами при помощи хорошо изолированных проводов с обкладками конденсатора аппарата и составляет, таким образом, катушку самоиндукции колебательного контура. Здесь, следовательно, нет, как в диатермии, отдельной терапевтической цепи, а пациент находится внутри катушки самоиндукции технической цепи. Во время действия аппарата по соленоиду циркулируют токи колебательного разряда, создающие в клетке высокочастотное электромагнитное поле, в сфере которого помещается пациент. В теле последнего возникают горизонтально направленные индуцируемые токи (так называемые токи Фуко). Кроме того, тело пациента подвергается также воздействию вертикально направленных токов, образующихся вследствие электростатических зарядов, скаплиющихся в проводниках соленоида. Пациент при этом не испытывает никаких ощущений. Однако наличие электромагнитного поля, действующего на пациента, легко установить, если дать ему в руки, например, электрическую лампу накаливания; последняя в темноте светится голубовато-фиолетовым светом. Если пациент приблизит свой палец к проводу клетки, то в образовавшемся искровом промежутке произойдут разряды в виде искр. То же самое получится, если кто-либо, находясь вне соленоида, приблизит к последнему свой палец. Указанным явлением обычно пользуются, чтобы проверить, находится ли соленоид под током, а также, чтобы определить, хотя бы ориентировочно, по величине искрового промежутка между пальцем и проводкой степень напряжения тока.

Больной должен сидеть в д'арсонвалевской клетке спокойно, не прикасаясь к металлической спирали. Если при нем имеются часы, рекомендуется их снять, прежде чем войти в клетку, так как от действия тока часы могут испортиться. Длительность сеанса 10—15 минут. Процедуры назначаются через день или ежедневно. Курс лечения в среднем 25—30 сеансов.

**Местная д'арсонвализация.** Для местной д'арсонвализации применяются специальные электроды, представляющие собой полые стеклянные трубы различной формы, в которых



Рис. 65. Электроды для местной д'арсонвализации.  
Вакуумные Графитные

воздух выкачен до определенной степени разрежения — вакуумные электроды (рис. 65). Разреженный воздух является, как известно, проводником для токов высокого напряжения. В трубку вставлен небольшой металлический стержень. Можно трубки наполнить графитом, тогда получатся графитные электроды (рис. 65). И те и другие называются конденсаторными, ибо они в сущности образуют конденсаторы, внутренней обкладкой которых является разреженный воздух или графит, диэлектриком — стекло трубки, а внешней обкладкой — тело больного, к которому они прикладываются. Внутренняя обкладка этих электродов присоединяется при помощи провода к индуктору-резонатору, заряжающему ее током высокой частоты и высокого напряжения. Тело больного как вторичная обклад-

ка электрода конденсатора при этом тоже заряжается путем индукции. Вакуумные или графитные электроды имеют различную форму, приспособленную как для наружного применения — головные (гребешок), сердечные и др., так и для полостного — реектальные, влагалищные, ушные и др. Электрод наименчается на эbonитовую (изолятор) рукоятку (рис. 66), при помощи которой персонал водит им по коже больного. Больной при местной д'арсонвализации почти ничего, кроме незначительной теплоты, не ощущает. Но если

электрод несколько удалить от кожи, образуется искровой промежуток, через который будет проскакивать множество мелких искр, вызывающих ощущение покалывания. Кожа слегка краснеет. Продолжительность сеанса до 10—15 минут.

Полостные электроды, смазанные вазелином, вводят в соответствующую полость и оставляют там на 10—15 минут. Больной при этой процедуре иногда ощущает незначительную теплоту.

Перед каждой процедурой наружные электроды следует вытираять спиртом. Полостные же после процедуры тщатель-

Рис. 66. Рукоятка к электродам местной д'арсонвализации.

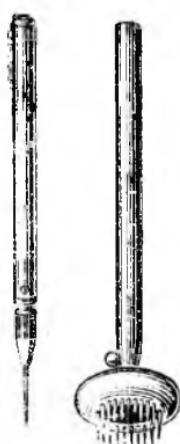


Рис. 67. Электроды с остриями.

но очищают в теплой текучей воде и затем тоже протирают спиртом.

Вакуумные электроды во время процедуры светят фиолетовым светом. Пришедшие в негодность электроды перестают вовсе светить или же светят зеленоватым светом.

Для местной д'арсонвализации применяются также электроды, представляющие собой ряд остроконечных проволочек, насаженных на круглую металлическую или эbonитовую пластинку (рис. 67). Такой электрод приближается к соответствующему участку кожи настолько, чтобы между ними появилось фиолетовое свечение и был слышен легкий треск разрядов. Электрод с одной остроконечной проволочкой (рис. 67) служит для прижигания бородавок, туберкулезных бугорков на коже и др. Он приближается к телу **настолько**, чтобы разряд происходил отдельными искрами.

При местной д'арсонвализации к больному прикладывают только один электрод (рис. 68). Хотя этот метод лечения называется местным, но общее его действие на весь организм очевидно: если во время процедуры коснуться больного в любом месте, от него проскаивает искра.



Рис. 68. Местная д'арсонвализация.

**Физиологическое действие.** Действие токов д'Арсонвала на человеческий организм изучено в гораздо меньшей степени, чем действие токов низкого напряжения и диатермии. Имеющиеся наблюдения показывают, что общая д'арсонвализация усиливает обмен веществ в организме, особенно газовый; у больных с повышенным кровяным давлением она дает благоприятные результаты при ряде расстройств, связанных с этим заболеванием, — приливы к голове, шум в ушах, похолодание конечностей и т. д. У неврастеников с повышенной раздражительностью нервной системы она производит успокаивающее действие. Местная д'арсонвализация укрепляет гладкую мускулатуру кровеносных сосудов и кожи, сердечную мышцу, а также оказывает заметное болеутоляющее действие.

**Показания к лечению.** Общая д'арсонвализация показана при расстройствах сердечно-сосудистой системы, сопровождающихся повышенным кровяным давлением; при общем артериосклерозе, климактерических явлениях, при неврастении с преобладающими жалобами больных на бессонницу, головные боли, тяжесть в голове и угнетенное настроение, при

некоторых болезнях обмена веществ: ожирении, подагре, малокровии.

Местная д'арсонвализация показана при недостаточности сердечной мышцы, варикозных расширениях вен, геморроидальных шишках — открытых и закрытых, трещинах заднего прохода, при некоторых заболеваниях центральной и периферической нервной системы, при ряде кожных болезней — экземах, псориазе, кожном туберкулезе, для удаления бородавок, в зубоврачебной практике для укрепления десен, при некоторых ушных заболеваниях и др.

Особо следует отметить применение местной д'арсонвализации — самостоятельно или в комбинации со светолечением — для лечения ран и кожных язв. Здесь токи д'Арсонвала стимулируют развитие грануляций и содействуют более скорому заживлению ран и язв.

**Частная методика местной д'арсонвализации.** Д'арсонвализация области сердца производится обычно при помощи конденсаторного электрода — вакуумного или графитового, имеющего на конце чашкообразное расширение. Можно, однако, пользоваться и любым другим конденсаторным электродом. Больной принимает процедуру в лежачем положении. Предварительно кожу в области сердца слегка посыпают тальком для лучшего скольжения электрода, которым медленно водят по всей области сердца, а иногда и аорты, обходя сосок. В начале сеанса применяют слабое напряжение, затем его постепенно увеличивают. Сеанс длится 6—10 минут. На коже должна появиться реакция в виде легкого покраснения. Если чашкообразный конец электрода достаточно широк, чтобы захватить всю область сердца, то можно делать процедуру стабильно, удерживая электрод на области сердца все время сеанса.

Д'Арсонваль прямой кишкой при геморрое и трещинах заднего прохода делается при помощи конусообразного или цилиндрического конденсаторного электрода. Больной лежит на боку. Предварительно смазав вазелином электрод, осторожно, стараясь не причинить боли больному, вводят его в прямую кишку и фиксируют за рукоятку между двумя мешочками с песком. Затем включают ток. Процедура отпускается ежедневно по 10—15 минут.

Местная д'арсонвализация при язвах кожи и ранах требует особой осторожности и тщательности в выполнении процедуры, так как она обычно связана с болезненными ощущениями у больного. Конденсаторным электродом медленно водят по поверхности самой язвы или раны и окружающей здоровой ткани, избегая образования резких искр. Не сле-

дует сильно надавливать электродом, чтобы не повредить мозговую ткань. Длительность сеанса до 10 минут.

Для д'арсонвализации головы применяется электрод с чашкообразным расширением на конце его или же имеющей форму гребешка. Электродом медленно водят по всей поверхности головы в течение 8—10 минут.

Д'арсонвализация ушей производится наружно — на области сосцевидных отростков и впереди ушных раковин обычным электродом или при помощи специального тонкого электрода, который вводят в слуховой проход на глубину 1,5 см. Не следует пользоваться электродами, у которых конец слишком заострен.

Местная д'арсонвализация позвоночника, поясницы, кожи лица, нижних конечностей при расширении вен и др. особых пояснений не требует.

Для прижигания бородавок применяется электрод с остроконечной проволочкой. Включенный в ток электрод приближают к бородавке лишь настолько, чтобы между ней и острием проволочки проскакивали крупные искры. Сначала прижигают бородавку в центре, а затем и по всей поверхности ее. Процедура эта несколько болезненна, о чем следует предупредить пациента. Образовавшийся после прижигания струп через несколько дней отпадает, не оставляя после себя рубца. Обычно приходится повторить процедуру 2—3 раза, так как, вследствие ее болезненности, не удается прижигание провести в один сеанс. При многочисленных бородавках на пальцах рук достаточно удалить только несколько из них, остальные обычно исчезают сами по себе.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ВЫСОКОЙ И УЛЬТРАВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Дальнейшим развитием применения токов д'Арсонвала и термии является использование с лечебной целью электрического поля высокой и ультравысокой частоты (НЧ и УВЧ).

Из физики известно, что для всех электромагнитных колебаний (электрические токи, лучистая энергия и др.) произведение длины волны на частоту есть величина постоянная, равная 300 000 км/сек, т. е. скорости распространения света. Если известна частота, то легко вычислить длину волны, наоборот, зная длину волны, можно вычислить частоту. Для этого нужно 300 000 км разделить на число, указывающее частоту или длину волны. Современные аппараты диatherмии дают ток, имеющий в среднем около 500 000 колебаний в 1 секунду. Следовательно, длина волны этих токов

равна в среднем 0,6 км, или 600 м (300 000 км : 500 000). За последние годы удалось сконструировать для лечебных целей аппараты (генераторы), при помощи которых имеется возможность получить токи значительно более высокой частоты — до 300 000 000, следовательно, с длиной волны до 1 м.

Волны длиной от 100 до 10 м принято называть короткими (КВ), а соответствующую им частоту тока — высокой частотой (ВЧ), волны длиной от 10 до 1 м — ультракороткими (УКВ), а соответствующую им частоту — ультравысокой (УВЧ).

Следует, однако, отметить, что «короткими» и «ультракороткими» эти волны являются лишь по сравнению с теми, которые используются при д'арсонвализации и диатермии. Длина волны, например, инфракрасных, видимых, ультрафиолетовых и рентгеновских лучей во много миллионов раз короче, чем КВ и УКВ.

В течение последних 10 лет врачи и биологи совместно с физиками уделяют очень большое внимание изучению биологических свойств указанных токов, конструкции наиболее целесообразной аппаратуры и разработке методики лечебного применения ВЧ и УВЧ. Накопившийся опыт показал, что эти токи являются очень ценным средством для лечения ряда заболеваний.

**Аппаратура.** Принцип конструкции коротковолновых генераторов в основном такой же, как у катодных диатермий. Ниже дается описание аппарата «УКВ-250» завода ЭМА, пользующийся значительным распространением. Питание аппарата переменным током 120—220 В осуществляется при помощи высоковольтного трансформатора с двумя вторичными обмотками: одной для анодного напряжения и другой (понижающей напряжение) для накала катодов ламп. В первичной цепи имеется две катодные лампы и колебательный контур, состоящий из нескольких витков катушки самоиндукции и конденсатора. С этим колебательным контуром индуктивно связана терапевтическая цепь (ее называют также вторичный контур). Она состоит из катушки самоиндукции, от которой отходят (и выходят из аппарата) два гибких, хорошо изолированных провода (фидер). К последним присоединяются две металлические пластиинки — электроды, заделанные в резину. Их можно покрыть также другим изолирующим веществом (войлок, мех, стекло). Эти пластиинки, установленные друг против друга, образуют конденсатор, обкладками которого являются металлические пластиинки, а диэлектриком — воздух. Когда аппарат работает

между упомянутыми пластинками создается электрическое поле; в наличии его можно убедиться, если туда поместить неоновую лампу — она при этом светится. Подлежащая лечению часть тела тоже помещается в это электрическое поле.

Для получения во вторичном контуре достаточной мощности нужна правильная настройка его по отношению к колебательному контуру первичной цепи. Контур подобен скрипичной струне, которая отзывается лишь на тот тон, в котором она настроена. Как скрипичная струна должна иметь соответствующую длину и натяжение для того, чтобы отзываться на определенный тон, так и во вторичном контуре требуется правильное соотношение его самоиндукции и емкости к частоте первичного контура, т. е. между обоими колебательными контурами должно быть состояние резонанса. Настройка обоих контуров в резонанс производится при помощи конденсатора переменной емкости. О степени настройки судят по яркости свечения неоновой лампы, помещенной в электрическое поле.

На крышке аппарата имеется вольтметр цепи накала катодов ламп и миллиамперметр, по показаниям которого можно также судить о состоянии резонанса между обоими колебательными контурами. Там же находится выключатель для включения и выключения тока в аппарат, ручка реостата для увеличения и уменьшения накала лампы и ручка от конденсатора для настройки контуров в резонанс.

Аппарат работает на волне длиной в 6 м.

Для приключения аппарата к сети служит трехжильный кабель, выходящий из задней стенки аппарата; две жилы присоединяются к технической сети переменного тока в 120 или 220 В (но не к осветительной) при помощи рубильника с предохранителями; третья жила кабеля служит для заземления аппарата. Заземление аппарата обязательно, для чего щитку рубильника должна быть подведена земля. Наконечник заземляющей жилы имеет отличительную черную окраску.

Эксплоатация описанного аппарата «УКВ-250» сравнительно проста. Наиболее деликатными частями аппарата являются в первую очередь катодные лампы; при хорошей настройке контуров в резонанс можно получить ту же мощность электрического поля при меньшем напряжении накала ламп, отчего последние будут долговечнее.

Работа на одной лампе (при одной испорченной) не рекомендуется.

Аппарат чувствителен к колебаниям в питающей сети; так, по данным завода ЭМА, работа на аппарате при повышенном более чем на 4% напряжении сети не разрешается. Поэтому совершенно необходимо иметь сетевой вольтметр, если известно, что напряжение в сети подвержено систематическим колебаниям.

При всяких ненормальностях в работе аппарата необходимо отпуск процедур на нем прерывать до соответствующего ремонта силами электротехника.

Следует оговориться, что мы в настоящее время все же не имеем еще стандартного общепризнанного типа генератора для лечения ВЧ и УВЧ. Применяемые сейчас во многих лечебных учреждениях аппараты отличаются друг от друга по своей мощности, длине волны, а также рядом деталей в конструкции и внешнем оформлении.

Наряду с большими аппаратами, обладающими мощностью в несколько сот ватт, применяются и небольшие портативные аппараты мощностью в несколько десятков ватт. Кроме того, разные аппараты работают на различной длине волны. Некоторые генераторы УВЧ сконструированы таким образом, что на них можно в известных пределах менять длину волны.

Самым главным недостатком всех существующих сейчас аппаратов ВЧ и УВЧ, да и самого метода лечения является отсутствие удовлетворительной методики дозиметрии. За величину дозы здесь следует принимать количество электромагнитной энергии УВЧ, поглощаемой объектом и определяемой двумя факторами: мощностью поглощаемой объектом энергии и временем воздействия. Продолжительность воздействия определить легко, что же касается мощности поглощаемой энергии, то все предложенные до настоящего времени методы для определения ее не оправдали себя. Поэтому при отпуске процедур ВЧ и УВЧ приходится руководствоваться пока еще главным образом ощущениями больного, что, само собой разумеется, весьма неточно, а в некоторых случаях и небезопасно.

Следует, однако, отметить, что в последнее время уже предложены вполне удовлетворительные методы определения мощности поглощаемой объектом энергии и сконструированы соответствующие приборы (ваттметр), которые, по-видимому, в ближайшем будущем найдут себе широкое применение.

**Электроды и техника их наложения.** Как уже указано выше, в качестве электродов служат металлические (обычно алюминиевые) пластиинки различной формы и размеров. Две

такие пластиинки, соединенные с проводами (фидером) от аппарата и установленные на некотором расстоянии друг от друга, образуют электрическое поле, в котором помещается часть тела, подлежащая воздействию УВЧ. Так как прикосновение к этим пластинкам (во время работы генератора) связано с опасностью причинения ожога, то их покрывают изолирующим веществом — резиной, войлоком, мехом, стеклом и пр.

В отличие от диатермии при УВЧ не требуется непосредственного контакта между телом и электродом. Здесь, наоборот, очень важно, особенно при воздействии на глубоко лежащие органы и ткани, фиксировать электроды на некотором расстоянии (в несколько сантиметров) от тела. Это расстояние образует так называемый воздушный зазор, величина которого имеет существенное значение в технике отпуска процедур.

Указанные выше электроды, называемые жесткими, очень удобны тем, что они легко фиксируются при помощи специальных держателей на необходимом расстоянии от поверхности тела. Однако большим недостатком этих электродов является именно их жесткость, создающая в ряде случаев опасность ожога вследствие концентрации силовых линий электрического поля на выступающих частях подвергаемого воздействию УВЧ объекта, например, нос, уши.

Эта опасность ожога может быть в значительной степени устранена, если электроды повторяют в общих чертах конфигурацию находящейся между ними части тела, создавая тем самым равенство воздушного зазора во всех точках электрического поля. Такому требованию хорошо удовлетворяют мягкие электроды, представляющие собой пластиинки различной величины и формы из мягкого, гибкого металла (свинец), покрытые плотной резиновой перчаткой. Такие электроды могут быть установлены на соответствующем расстоянии от тела при помощи держателей, но чаще всего они прибивываются непосредственно к телу; в этом случае необходимая величина зазора обеспечивается фетровыми, войлочными или меховыми прокладками, уложенными между электродами и поверхностью тела.

Наряду с описанными выше электродами применяются и такие, которые могут быть введены в полости тела — влагалищные, ректальные и др. Они устроены таким же образом, как и соответствующие электроды для диатермии, то покрыты резиной.

При лечении ВЧ и УВЧ обычно пользуются попречным методом расположения электродов, при котором под-

**Нергаемая** воздействию часть тела находится между электродами. В некоторых случаях, однако, оба электрода располагаются вдоль одной и той же поверхности тела. Это так называемый тангенциальный, или продольный, метод расположения электродов.

При поверхностной терапии УВЧ, главным образом при кожных заболеваниях, передко пользуются лишь одним электродом, который накладывается на пораженный участок тела. Электрическое поле в этом случае образуется между электродом и землей.

Силовые линии электрического поля обладают свойством свободно проходить не только через воздух, но и через некоторые другие предметы (например, одежда, типсовая повязка), встречающиеся на их пути. Это обстоятельство позволяет не обнажать больного при отпуске процедур, а при лечении всевозможных ранений не снимать повязки.

**Техника отпуска процедуры.** Размеры электродов, метод укладки или фиксации их на расстоянии, величина воздушного зазора, так же как и участок тела, подлежащий воздействию, и длительность сеанса должны быть указаны в назначении врача. Наложив электроды, удостоверившись что реостат накала и ручка конденсатора настройки установлены на минимум, и предупредив больного о тех ощущениях, которые он должен испытывать, включают ток в аппарат при помощи главного выключателя (на верхней крышке аппарата). После этого передвигают ручку реостата накала вправо до тех пор, пока вольтметр покажет 9—10 В, благодаря чему увеличивается мощность вторичного контура. Далее, посредством ручки-«настройки» вторичный контур настраивается в резонанс, что соответствует минимальному отклонению стрелки миллиамперметра. Как уже указано выше, в наличии резонанса можно также убедиться по максимальной яркости свечения неоновой лампы, помещенной между электродами. Если после произведенной настройки в резонанс мощность недостаточна, ее можно повысить путем увеличения напряжения накала ламп. Однако последнее не должно превышать 11 В, отмеченных на шкале вольтметра красной чертой. После изменения накала необходимо снова производить настройку в резонанс (как указано выше), так как последний нарушается с изменением напряжения накала.

Выключение аппарата производится в обратном порядке. В экстренных случаях можно выключить аппарат при помощи главного выключателя.

Во время лечения больные должны испытывать приятное ощущение тепла. Если больной жалуется на жжение, то сле-

дует тотчас же снизить мощность путем уменьшения накала ламп. Нередко во время сеанса на подвергаемом воздействию УВЧ участке появляется обильный пот. Последний нагревается значительно сильнее, чем кожа, и может прижечь ее. Больные при этом жалуются на сильные покалывания. Поэтому необходимо тщательно вытереть пот и несколько уменьшить мощность.

В целях предупреждения ожогов, связанных со скоплением пота, рекомендуется пользоваться электродами, обшитыми хорошо обезжиренными шкурками кроличьего меха! Последний достаточно пушист, чтобы обеспечить нужную величину зазора, и вместе с тем, благодаря неравномерности гигроскопичности по всей его толще, значительно уменьшает опасность ожога.

По той же причине нельзя подвергать воздействию УВЧ часть тела, на которой находится влажная повязка. Наоборот, сухая повязка, в частности, гипсовая, не является препятствием для силовых линий поля и не представляет опасности причинения ожога.

На подвергаемых воздействию УВЧ участках тела или в большой близости от них не должно быть металлических предметов. Так, например, при воздействии на голову у женщин должны быть удалены из волос всякие шпильки и заколки; при воздействии на поясничную область или верхнюю часть бедра необходимо удалить из карманов ключи, монеты и другие металлические предметы.

Продолжительность сеанса при местном применении УВЧ обычно от 10 до 30 минут, чаще всего 20 минут. Сеансы проводятся ежедневно или через день. Число сеансов различно в зависимости от заболевания и колеблется от 2—3 (при простом фурункуле), до 60—70 (при остеомиэлите).

**Биологическое действие ВЧ и УВЧ.** По вопросу о биологическом действии ВЧ и УВЧ в настоящее время собрано огромное количество наблюдений, которые, однако, не сведены еще к каким-нибудь определенным и бесспорным выводам. Всестороннее изучение этой проблемы продолжается и сейчас. Мы здесь кратко остановимся только на одном факторе: образовании тепла в тканях под влиянием электрического поля, так как этому моменту большинством исследователей отводится главная роль в терапевтическом применении ВЧ и УВЧ.

Как известно, при прохождении диатермического тока через человеческий организм в тканях происходит превращение электрической энергии в джоулево тепло, причем имеет значение закон Ома и закон разветвления токов Кирхгофа. При

одинаковой силе тока ткани с более высоким удельным сопротивлением нагреваются сильнее, чем ткани с меньшим сопротивлением. Фактически поэтому при диатермии у человека кожа и особенно подлежащая жировая клетчатка нагреваются гораздо сильнее, чем глубже лежащие ткани. Этим самым прогревание органов на глубине при помощи диатермии ставится в определенные границы. Кроме того, ток распространяется в тканях человеческого организма не равномерно, а по закону Кирхгофа: обратно пропорционально удельному сопротивлению. Поэтому через глубже лежащие органы, имеющие высокое удельное сопротивление, проходит незначительная часть тока, и они, следовательно (по закону Джоуля), слабо нагреваются.

Иные, гораздо более сложные (хотя еще и недостаточно изученные) отношения наблюдаются при воздействии на ткани электрическим полем ВЧ и УВЧ. Не останавливаясь подробно на этом вопросе, отметим только, что степень нагрева тканей на глубине зависит от целого ряда условий и, в частности, от частоты генератора, величины воздушного зазора, т. е. расстояния электродов от объекта и от того, расположена ли граница раздела отдельных тканей параллельно или перпендикулярно по отношению к силовым линиям электрического поля. Пользуясь поэтому соответствующей методикой, мы имеем возможность при ВЧ и УВЧ получить гораздо более равномерное образование тепла в тканях и гораздо более интенсивное нагревание их, чем при диатермии.

Не все вещества в одинаковой степени нагреваются в электрическом поле. Так, если в него поместить стакан воды, в котором плавает масляный шар, имеющий, как известно, температуру кипения ниже воды, то масло начнет кипеть в то время, когда вода еще будет слабо нагрета. Белки мяса, находящегося внутри льда (из дистиллированной воды), могут свернуться, между тем как лед начинает таять только изнутри за счет нагрева от мяса, а не от электрического поля. Эти опыты показывают, что при соответствующей методике можно избирательно воздействовать электрическим полем на одни вещества, минуя другие.

Это избирательное действие электрического поля может быть использовано для терапевтических целей.

Интересно влияние электрического поля на сосуды; как показал ряд исследований, капилляры и мелкие артериолы расширяются и остаются в таком виде в течение суток, чего не происходит под влиянием других физических агентов.

Электрическое поле ВЧ и УВЧ оказывает действие не только на макроскопические, но и на микроскопические тела;

так, бактерии и другие микроорганизмы погибают в электрическом поле или ослабляются в своей жизнедеятельности. Указанное бактерицидное действие имеет место не только в пробирке, но и в животном, и в человеческом организме.

Мы потому подробнее остановились на тепловом действии ВЧ и УВЧ, что именно оно, по мнению большинства исследователей, лежит в основе терапевтического эффекта электрического поля ВЧ и УВЧ. Следует, однако, отметить, что некоторые исследователи придерживаются на этот счет другого мнения и объясняют лечебный эффект ВЧ и УВЧ не образованием тепла в тканях, а так называемым специфическим действием ВЧ и УВЧ, под которым они разумеют ряд своеобразных влияний и физико-химических изменений, имеющих при этом место в тканях, если даже вовсе устраниТЬ ощутимое тепловое действие. Эти авторы рекомендуют применять «атермический», или «олиготермический», метод лечения, как такую технику и дозировку, при которой больной не ощущает никакого тепла.

Вопрос этот не может считаться в настоящее время окончательно разрешенным. По мнению многих исследователей, такое строгое разграничение теплового и чисто специфического действия ВЧ и УВЧ физически и физиологически не обосновано, так как даже при минимальной мощности вторичного контура невозможно исключить эндогенное теплообразование в тканях. Не следует поэтому противопоставлять тепловое и специфическое действие ВЧ и УВЧ; необходимо тщательно изучать реакции организма при различных заболеваниях на ту или иную дозировку, определяющую большее или меньшее теплообразование в тканях. Несомненно, что для получения лучшего терапевтического эффекта при разных заболеваниях необходимая степень нагрева тканей и органов должна быть различна, а в некоторых случаях и минимальна.

**Показания к ВЧ и УВЧ.** Мы уже указывали, что вопрос о биологическом действии ВЧ и УВЧ, а следовательно, и о показаниях к терапевтическому применению их находится в настоящее время гораздо больше в стадии изучения и накопления наблюдений, чем в стадии широкого практического применения. В связи с этим показания к ВЧ и УВЧ все более расширяются. Однако уже и сейчас определенно выяснилось, что при целом ряде заболеваний ВЧ и УВЧ дают более быстрый и значительно лучший терапевтический эффект, чем другие лечебные методы, в том числе физиотерапевтические. Сюда в первую очередь относятся острые воспалительные и гнойные процессы, как карбункулы, фурункулы, гидраде-

ниты, панариции, маститы, флегмоны, гаймориты, отиты и др.; далее, ВЧ и УВЧ успешно применяются при острых и подострых воспалительных заболеваниях органов малого таза у женщин, при катарральных и крупозных пневмониях, при заболеваниях суставов различной этиологии, и особенно горной, при трофических язвах, остеомиелите, при облитерирующем эндартериите, при невралгиях и невритах, при миэлитах, детском спинномозговом параличе (болезнь Гейне-Медина), энцефалите и др.

Ряд авторов рекомендует общее воздействие электрическим полем УВЧ при помощи больших электродов для получения искусственной лихорадки (электропирексия) как метод лечения прогрессивного паралича, рассеянного склероза, полиартрита, бронхиальной астмы, некоторых эндокринных расстройств и распространенных дерматозов (псориаз, экзема и др.).

Особо следует отметить большую эффективность ВЧ и УВЧ при лечении ран и отморожений. В частности, при лечении ран с глубокими дефектами, карманами, секвестрами и некрозами УВЧ, вызывая максимально глубокую и стойкую активную гиперемию, ускоряет заполнение образовавшихся углублений и полостей раны грануляционной тканью. С момента же, когда грануляции выполнили дефект, УВЧ заменяется другими физическими агентами — ультрафиолетовыми облучениями, д'арсонвалацией, франклинизацией или гальванизацией — в зависимости от состояния раны и, в частности, от характера грануляций.

Ранее применение ВЧ и УВЧ при отморожениях во многих случаях дает возможность восстановить нарушенное кровообращение в отмороженных частях тела и предупредить образование гангрены.

### СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (ФРАНКЛИНИЗАЦИЯ)

Применение с лечебной целью статического электричества называется франклинизацией.

Еще с середины XVII века многие исследователи строили и постепенно совершенствовали статические машины для получения значительных зарядов статического электричества и использования их с лечебной целью.

**Статические машины.** Современные статические машины (рис. 69) состоят из двух больших стеклянных или эбонитовых кругов диаметром в 70—80 см, насаженных в центре на общий вал и врачающихся в противоположные стороны при

помощи небольшого электрического мотора постоянного или переменного тока. На оба круга с наружных сторон прикреплены небольшие, отделенные друг от друга металлические пластиинки-секции. Против последних под углом в  $45^{\circ}$  к горизонтальной линии находятся два металлических стержня, имеющие на своих концах щеточки из мягких металлических проволочек. При вращении кругов щеточки касаются секций. Оба металлических стержня установлены по отношению друг к другу накрест. По горизонтальному диаметру кругов на двух металлических пластинах с обеих сторон укреплены другие щеточки, тоже касающиеся секций обоих кругов. Каждая из этих металлических пластиинок (а через них и их щеточки) соединена с одним небольшим металлическим шаром диаметром в несколько сантиметров. Таких шаров имеется два, и они образуют разрядники, или кондукторы, машины. Кроме того, каждая машина имеет еще две лейденские банки (конденсаторы), увеличивающие ёмкость кондукторов. В некоторых машинах для большей их мощности устанавливается не одна, а несколько пар кругов. Машины типа «Мерседес» имеют три эbonитовых круга, из которых средний, большего размера, неподвижный, а два крайних вращаются в одну сторону. Металлические секции в них устроены скрытыми.

При вращении кругов на одном кондукторе накапливается положительное статическое электричество, на другом — отрицательное. Разность потенциалов (напряжение) на кондукторах образуется очень высокая — в десятки тысяч вольт, а сила тока очень небольшая — до 1 мА. При соответствующем напряжении на кондукторах и расстоянии их друг от друга (искровой промежуток) между ними происходит разряд в виде проскаивающей искры. При работе машины кондукторы настолько раздвигают, чтобы разряды между ними не происходили.

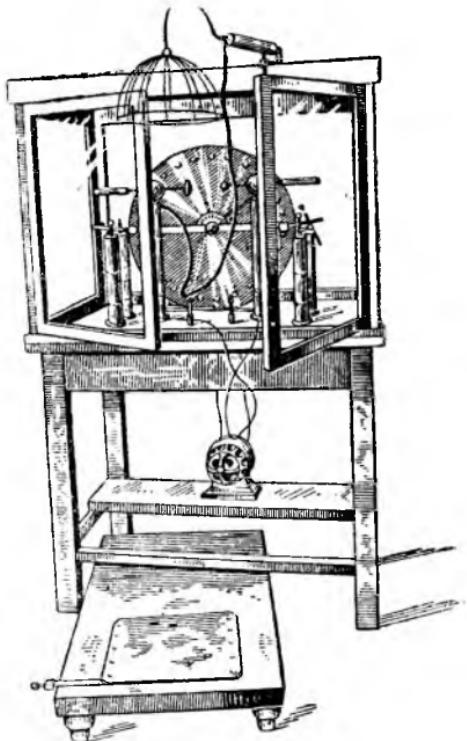


Рис. 69. Статическая машина.

Большой их мощности устанавливаются не одна, а несколько пар кругов. Машины типа «Мерседес» имеют три эbonитовых круга, из которых средний, большего размера, неподвижный, а два крайних вращаются в одну сторону. Металлические секции в них устроены скрытыми.

Для определения полярности кондукторов существует несколько способов, из которых укажем наиболее простой: если между кондукторами поместить горящую свечу, то пламя будет отклоняться к отрицательному полюсу.

Пыль и влага на кругах делают их непригодными для работы, поэтому машина обычно помещается в шкафу со стеклянными стенками, в котором монтируется несколько электрических лампочек (лучше угольных), служащих для высушивания кругов.



Рис. 70. Общая франклинизация (статический душ).

Если определить полярность кондукторов, то можно использовать их для франклинизации. Для этого на деревянной площадке с ножками из хороших изоляторов укрепить металлическую пластинку, соединенную с одним кондуктором машины, а над ней поместить на изоляторе металлический или даже деревянный колпак с остриями, соединенный со вторым кондуктором, то между колпаком и площадкой образуется электрическое поле. Больной, помещенный в это поле (рис. 70), заряжается статическим электричеством. Голова, находящаяся ближе к колпаку, заряжается электричеством, противоположным по знаку (+ или —) тому, каким заряжен колпак; между ними будут действовать силы притяжения, отчего волосы на голове поднимутся, притягиваясь к колпаку. Больной ничего не чувствует, кроме нежного ветерка над головой. Этот способ применения статического электричества называется общей франклинизацией, или статическим душем.

Для местной франклинизации употребляются специальные металлические электроды с кисточками, остриями или шариками в конце их на длинных эbonитовых ручках (рис. 71). Если больного посадить на стул, стоящий на изолированной площадке, а электрод соединить проводом с одним из кондукторов и водить им на некотором расстоянии от больного, то с кисточки или остриев будет стекать на больного стати-

ческое электричество. Не следует устанавливать машину около стены, так как это ведет к потере значительной части образовавшегося электричества. Необходимо ежедневно перед началом работы тщательно стирать сухой и чистой тряпкой, а еще лучше замшей пыль с кругов, изолирующих подставок и других частей машины, а время от времени разбирать круги и протирать их безводным спиртом.

**Техника применения.** Если на деревянной площадке с ножками из хороших изоляторов укрепить металлическую пластинку, соединенную с оди-

ним кондуктором машины, а над

ней поместить на изоляторе металлический или даже деревянный колпак с остриями, соединенный со вторым кондуктором, то между колпаком и площадкой образуется электрическое поле. Больной, помещенный в это поле (рис. 70), заряжается статическим электричеством. Голова, находящаяся ближе к колпаку, заряжается электричеством, противоположным по знаку (+ или —) тому, каким заряжен колпак; между ними будут действовать силы притяжения, отчего волосы на голове поднимутся, притягиваясь к колпаку. Больной ничего не чувствует, кроме нежного ветерка над головой. Этот способ применения статического электричества называется общей франклинизацией, или статическим душем.

Для местной франклинизации употребляются специальные металлические электроды с кисточками, остриями или шариками в конце их на длинных эbonитовых ручках (рис. 71). Если больного посадить на стул, стоящий на изолированной площадке, а электрод соединить проводом с одним из кондукторов и водить им на некотором расстоянии от больного, то с кисточки или остриев будет стекать на больного стати-

ческое электричество в виде легкого ветерка. То же получится, если стул стоит на полу (больной, следовательно, заземлен), а второй кондуктор также заземлен. При достаточном приближении электрода к больному можно получить разряды в виде потока искр между электродом и больным. Эти искры вызывают ощущение покалываний, раздражение кожи, покраснение ее, а также мышечные сокращения.

**Показания к лечению.** Несмотря на то, что франклинизация является одним из самых старых способов применения электричества с лечебной целью и что ею в свое время врачи очень увлекались, действие статического электричества на

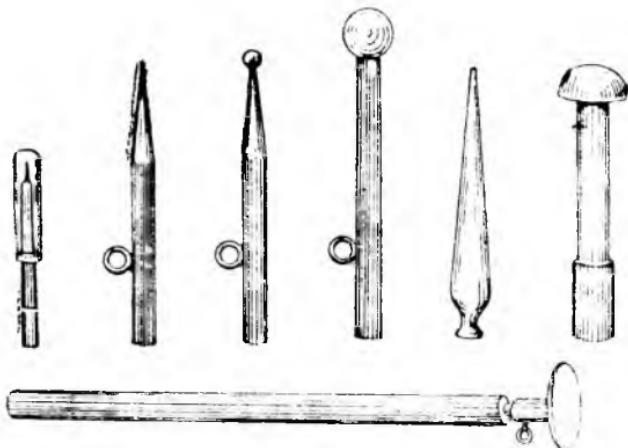


Рис. 71. Электроды для местной франклинизации.

организм человека мало изучено. Опыт показывает, что при функциональных расстройствах нервной системы (неврастения, истерия и травматические неврозы) общая франклинизация самостоятельно или в комбинации с другими методами лечения часто оказывает неоценимые услуги. Некоторые из симптомов этих заболеваний, как головная боль, бессонница, общая раздражительность, особенно хорошо поддаются лечению. Понижение чувствительности отдельных участков кожи, кожный зуд, боли невралгического характера, истерические параличи и контрактуры успешно лечатся местной франклинизацией.

В последнее время стали с успехом применять местную франклинизацию при лечении ранений мягких тканей как метод, способствующий ускорению перехода грануляционной ткани в более плотную, более зрелую соединительную ткань. Она показана главным образом при наличии рыхлых грануляций с обильным отделяемым (обычно гнойным), а так-

же при студенистых стекловидных грануляциях. В этих случаях франклинизация (с отрицательного полюса) поверхности раны производится при помощи местного электрода или металлической кисточки, подвешенной на штативе, с расстояния 5—10 см, в течение 10—20 минут через день или с промежутками в 2—3 дня. Больной при этой процедуре ощущает дуновение ветерка на область раны.

## ЭЛЕКТРОДИАГНОСТИКА

Выше неоднократно было указано, что ткани и органы человеческого тела определенным образом реагируют на раздражения различными токами. Некоторые из этих реакций настолько определены и закономерны при нормальном физическом состоянии наших органов и тканей, что в случае изменения характера и степени реакций можно делать вывод о болезненном состоянии соответствующих органов и тканей. В этом и заключается сущность применения раздражений электрическими токами в целях диагностики, т. е. **электродиагностика**.

**Двигательные реакции нервно-мышечного аппарата.** Установлено, что при раздражении гальваническим током двигательных нервов или мышц реакция в виде сокращения мышцы получается не во время прохождения тока определенного напряжения и силы, а лишь в моменты колебания силы тока, т. е. при увеличении и уменьшении ее или при замыкании и размыкании тока.

Изучение реакций нормальной мышцы на раздражение ее гальваническим током обнаружило, что существует определенная закономерность возбудимости мышцы от количества (силы) тока: чем ток сильнее, тем при прочих равных условиях и сокращение мышцы будет сильнее.

Нормальная мышца в ответ на раздражение гальваническим током дает сокращение определенного качества, а именно живое, молниеносное, причем сокращение это проявляется сейчас же в момент замыкания или размыкания и так же быстро исчезает.

Фарадический ток как переменный представляет собой ряд быстро следующих одно за другим замыканий и размыканий тока. Поэтому раздражение нормальной мышцы этим током дает ряд быстро следующих одно за другим сокращений мышцы, т. е. тетаническое сокращение ее, продолжающееся все время прохождения фарадического тока. И здесь чем больше сила тока, тем сильнее будет выражен **тенанс мышц**.

При ряде заболеваний центральной нервной системы и периферических нервов указанные условия возбудимости мышц могут быть изменены как в количественном, так и в качественном отношении.

О количественных изменениях говорят, когда для получения сокращения мышцы требуется раздражение током большей или меньшей силы, чем в норме. В первом случае возбудимость мышц понижена, во втором повышена.

О качественных изменениях говорят, когда мышцы дают сокращения не живые, молниеносные, как в норме, а слабые, вялые, «червеобразные».

Количественно-качественными изменениями называются тогда, когда имеются одновременно и понижение или повышение возбудимости, и изменение характера сокращения мышцы.

Из всех этих изменений наибольший интерес с диагностической точки зрения представляют качественные. Если сокращения мышцы принимают вялый, червеобразный характер, то этого достаточно, чтобы говорить о наличии так называемой реакции перерождения, сопутствующей ряду заболеваний нервно-мышечного аппарата.

В зависимости от тяжести поражения реакция перерождения может быть частичной или полной.

Симптомы этих реакций приведены в следующей таблице.

	Частичная реакция перерождения		Полная реакция перерождения	
	фаради- ческий ток	гальвани- ческий ток	фаради- ческий ток	гальвани- ческий ток
Нерв	Понижение возбудимости	Понижение возбудимости	Нет возбудимости	Нет возбудимости
Мышца	То же	Вялые сокращения	То же	Вялые червеобразные сокращения

Исследование возбудимости мышцы производится при помощи ручного прерывателя Майера (см. рис. 23) с небольшим

электродом в 1—2 см<sup>2</sup> в качестве активного. Индифферентный электрод накладывается на затылок, спину, поясницу или живот, смотря по обстоятельствам исследования. Раздражения активным электродом производятся на коже в точках, где первые стволы наиболее близко подходят к поверхности тела. При этом пользуются специальными ориентировочными таблицами двигательных точек мышц различных частей тела. При исследовании в случае одностороннего заболевания сравнивают данные, полученные на больной стороне, с данными на здоровой стороне. При двусторонних поражениях пользуются для сравнения специальными таблицами, которые указывают приблизительно силу тока, достаточную для получения в норме сокращений различных мышц.

Исследование электровозбудимости мышц гальваническим и фарадическим токами требует опыта и соблюдения ряда технических условий. Мы не будем здесь подробно останавливаться на всей методике исследования. Отметим только, что результаты исследования дают часто возможность судить не только о характере заболевания и тяжести его, но и о прогнозе и тех лечебных мероприятиях, которые в данном случае в первую очередь показаны.

Так, наличие реакции перерождения при параличах указывает на то, что повреждение локализуется в периферическом двигательном невропе, т. е. в передних рогах или передних корешках или в двигательных нервных стволах, а не в центральном невроне.

При помощи описанного выше метода электродаагностики мы имеем возможность отличить, например, истерические параличи (не дают реакции перерождения) от параличей вследствие поражения двигательного неврона (дают реакцию перерождения), мышечные атрофии вследствие бездеятельности мышцы (не дают реакции перерождения) от атрофии на почве поражений периферического неврона (дают реакцию перерождения) и т. д.

Чем сильнее степень реакции перерождения, тем значительнее поражение неврона, тем и прогноз хуже, и лечение заболевания будет более продолжительным.

Если при параличе отсутствует реакция мышцы на фарадический ток, но она еще сохранена при раздражении гальваническим током, то целесообразно начинать лечение не фарадическим током, а гальваническим.

Существует еще целый других методов электродиагностики, на которых мы останавливаться не будем.

## ОПАСНОСТИ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Электрический ток при неосторожном обращении с ним может вызвать как у пациентов, так и у персонала серьезные повреждения в виде тяжелых ожогов, а иногда даже и смерть.

Об ожогах, которые могут получиться у больного вследствие неправильной укладки электродов, неправильного включения тока и вообще неправильной техники отпуска процедур, упоминалось выше. От персонала требуется не только опытность и тщательное выполнение назначения врача, но и чрезвычайная внимательность и предусмотрительность при отпуске процедуры.

Здесь мы коснемся двух опасностей от электрического тока — заземления и короткого замыкания.

Заземлением называется соединение проводника с землей и одновременно с одним полюсом источника тока. Так, например, если электрическую лампочку соединить одним ее полюсом с одним только проводом электрической сети, то она не загорится, так как цепь не замкнута. Если же при этом соединить второй полюс лампочки с землей, например, через трубу водопровода или центрального отопления, то она загорится; в этом случае цепь замкнута через землю — лампочка заземлена.

В таком же положении может оказаться пациент или обслуживающий персонал, если он соединен с одним полюсом аппарата и при этом стоит на земле, на мокром полу или касается водопроводных труб или радиаторов центрального отопления. Если в этот момент в аппарате имеется значительное напряжение (в 60 В и больше), то через пациента пройдет большой силы ток, в результате чего может произойти электрический удар, опасный иногда для жизни.

При конструкции аппаратов и установке их обычно принимаются необходимые меры, чтобы устраниТЬ возможность заземления. Основная предохранительная мера заключается в использовании для лечебных целей тока не непосредственно от сети электрических станций, а через умформеры и понижающие трансформаторы. Но и в этих случаях персоналу надо всегда строго следить за тем, чтобы приборы, регулирующие силу и напряжение тока, — реостаты и потенциометры — не были выведены, и через аппарат не проходил максимум тока. Кушетки в кабинетах необходимо устанавливать так, чтобы пациент не мог коснуться водопроводных труб, радиаторов, или труб центрального отопления. Поля в электролечебных кабинетах должны быть не каменные, а деревян-

ные, но возможности покрытие липолеумом, и содержаться всегда в сухом виде.

Коротким замыканием называется такое состоящие проводника, когда он касается обоих полюсов электрической сети, минуя все те приспособления, которые снижают силу и напряжение тока — реостаты, потенциометры и др.

Так, если человек коснется обоих полюсов электросети в рубильнике или в оголенных проводах, то все напряжение тока сети пройдет через него, и получится короткое замыкание, весьма опасное в некоторых случаях для жизни.

При заземлении или коротком замыкании у человека появляются судороги, он падает, теряя сознание от асфиксии.

Подача первой помощи при таких несчастных случаях заключается в следующем: необходимо немедленно выключить ток; если же это почему-либо невозможно, то надо оторвать пострадавшего от электрической сети; при этом спасающий должен быть сам хорошо изолирован, иначе и он может быть поражен током. Для этого спасающий должен стоять на резиновом коврике или быть в совершенно сухих калошах и резиновых перчатках. Эти вещи должны находиться в электро-лечебном отделении в доступном месте.

Затем приступают к оказанию первой медицинской помощи, заключающейся в искусственном дыхании, которое нужно производить долго, иногда часами; оставлять его можно лишь в случае появления явных признаков смерти. Когда пострадавший приведен в чувство, необходимо поддерживать сердечную деятельность соответствующими лекарствами (кофеин, камфора). Больной должен быть уложен в постель на несколько дней, если даже нет никаких внешних признаков повреждения. Полученные ожоги лечатся обычными мероприятиями.

## СВЕТОЛЕЧЕНИЕ (ФОТОТЕРАПИЯ)

Под светолечением разумеют применение с лечебной и профилактической целью лучистой энергии солнца и искусственных источников света.

Свет или, точнее, лучистая энергия представляет собой электромагнитные колебания (волны), распространяющиеся в пространстве с огромной быстротой — около 300 000 км в секунду. Различные лучи отличаются друг от друга количеством колебаний в секунду (частотой) или же длиной волны, которая, как известно, обратно пропорциональна частоте. Длина волны лучей, о которых идет речь в светолечении, меряется в чрезвычайно малых единицах — микронах и нанометрах.

**микронах.** Один микрон (обозначается греческой буквой  $\mu$ ) равен одной тысячной части миллиметра, один миллимикрон ( $\mu\mu$ ) равен одной миллионной части миллиметра.

Та часть лучистой энергии, которая используется в светолечении и обычно объединяется названием «свет», делится на следующие группы лучей: а) видимые — действуют на сегнатую оболочку глаза и вызывают ощущение света; длина волны их находится в пределах от 760 (красные) до 400 м $\mu$  (фиолетовые), б) инфракрасные с длиной волны от 760 м $\mu$  и больше до нескольких микронов и в) ультрафиолетовые с длиной волны от 400 до 180 м $\mu$ . Инфракрасные и ультрафиолетовые лучи невидимы.

**Биологическое действие света.** Все световые лучи обладают способностью в известной степени проникать в толщу животных тканей, в частности, кожи; в этом легко убедиться, если стоять с закрытыми глазами перед источником света: глаз ощущает некоторое количество света. Лучи с большей длиной волны (видимые и инфракрасные) проникают в ткани значительно глубже, чем коротковолновые (ультрафиолетовые), которые доходят лишь до слоя сосочеков и сосудистых сплетений кожи, лежащих непосредственно под эпидермисом.

Проникая в ткани и поглощаясь ими, лучистая энергия наносит тканям раздражение, вызывая в них целый ряд сложных физико-химических изменений. В ответ на это раздражение происходит соответствующая реакция, сказывающаяся в изменении биологических процессов в тканях. Степень интенсивности светового раздражения и ответной реакции организма существенным образом зависит от целого ряда факторов, из которых наиболее важны: а) состояние самого организма в отношении чувствительности его к свету, б) величина облучаемого участка, т. е. то, что называют облучаемым «полем», в) качество и количество лучистой энергии, падающей на облучаемое поле, которые в свою очередь определяются не только родом источника лучистой энергии, но и расстоянием между источником света и облучаемым объектом, направлением (угол падения) падающих лучей и, наконец, характером влиянием на лучистую энергию той среды, которая находится между источником света и облучаемым объектом, например, воздух и степень его чистоты, различные специальные фильтры для поглощения одних лучей и пропускания других.

Из многочисленных установленных к настоящему времени фактов в сложной проблеме биологического действия света мы кратко остановимся лишь на наиболее существенном и практически важном.

Инфракрасные лучи преимущественно переходят в тканях в тепловую энергию, вызывающую повышение местной и общей температуры, ощущение тепла, расширение кровеносных сосудов (гиперемию), усиление жизнедеятельности тканей и повышение обмена. Ультрафиолетовые лучи, проникая в кожу, действуют на заложенные в ней окончания вегетативной нервной системы и через последнюю на процессы обмена веществ, в том числе белкового, углеводного, фосфорного и, что особенно ценно, обмена кальциевого; под влиянием ультрафиолетовых освещений происходит образование в тканях антирахитического витамина D и усиленное отложение солей кальция в костях. Последнее обстоятельство служит основанием для широкого применения ультрафиолетовых лучей при лечении рахита.

Под влиянием интенсивных облучений кожи ультрафиолетовыми лучами происходит разрушение клеток эпидермиса и всасывание в кровь белковых элементов распада, что может вызывать явления, аналогичные тем, какие получаются при протеинотерапии.

Среди указанных продуктов распада белка имеется и гистаминоподобное вещество, оказывающее резкое сосудорасширяющее действие и, повидимому, обусловливающее образование эритемы на коже.

Световые лучи, главным образом ультрафиолетовые, обладают бактерицидным действием. Последнее особенно отчетливо проявляется при непосредственном воздействии светом, преимущественно ультрафиолетовыми лучами, на бактерий: они при этом погибают или же происходит значительное понижение их вирулентности (жизнедеятельности). Это действие зависит, повидимому, от влияния лучистой энергии на самую протоплазму бактерий. Что же касается влияния лечебных облучений организма на бактерий, то оно, очевидно является результатом косвенного воздействия на вирулентность бактерий, зависящую от изменения вследствие облучения свойств той среды, следовательно, тех тканей, в которых бактерии находятся. Тем не менее при таких заболеваниях, как инфицированные раны и язвы, гнойные воспалительные процессы кожи, рожистое воспаление и др., при которых бактерии расположены поверхностно, благоприятный эффект ультрафиолетовых облучений в значительной степени объясняется и прямым непосредственным воздействием лучей на бактерий.

Свет оказывает на наши ткани значительное болеутоляющее действие. При инфракрасных облучениях это действие общеизвестно и понятно, так как инфракрасные лучи, проникая

в ткани и поглощаясь ими, превращаются там в теплоту. Однако и при лечении ультрафиолетовыми облучениями, особенно при сильными дозами, различных заболеваний, сопровождающихся болевыми ощущениями, также весьма часто отмечается значительное и быстро проявляющееся болеутоляющее действие этих облучений. Здесь, повидимому, играет важную роль то влияние, которое ультрафиолетовые лучи оказывают на концевые элементы чувствительных нервов и вегетативной нервной системы, заложенные в коже, и те изменения, которые в них вызываются облучениями.

Влияние лучистой энергии на центральную нервную систему и психику не подлежит никакому сомнению, в чем легко убедиться хотя бы из того общеприведенного факта, что в ясные солнечные дни у человека, как правило, отмечается бодрость, жизнерадостность, повышенная работоспособность; при длительном же пребывании в темноте или в условиях недостаточного естественного освещения люди обычно плохо настроены, подавлены, мало работоспособны. Доказано также, что различные лучи разно влияют на функции нервной системы; так, например, красный свет возбуждает и ускоряет психические процессы, зеленый — замедляет, успокаивает, а фиолетовый — угнетает.

Велико влияние света на вегетативную нервную систему. Наступающее под влиянием интенсивных ультрафиолетовых облучений понижение кровяного давления, уменьшение количества сахара и повышение уровня кальция в крови и ряд других явлений свидетельствуют об изменении равновесия вегетативной нервной системы в сторону повышения тонуса парасимпатической системы. Умеренные ультрафиолетовые облучения повышают тонус симпатической системы.

Само собой разумеется, что эта способность света вызывать сдвиги в равновесии вегетативной нервной системы практически чрезвычайно ценна, так как последняя, как известно, является важнейшим регулирующим, тонизирующим и профильским фактором в жизнедеятельности отдельных органов, систем и всего организма в целом.

Ультрафиолетовые облучения кожи вызывают изменения в заложенных в ней нервных окончаниях и нервных сплетениях в волосиных сумках.

Световые лучи оказывают также свое действие на состав крови и дыхание.

Между началом светового раздражения (облучения) и наступлением биологической реакции проходит некоторое время, это так называемый латентный период биологической реакции, в течение которого в организме разыгрываются

физико-химические процессы, вызывающие изменения в тканях. Этот латентный период зависит от длины волны поглощенных лучей и для всех видов лучистой энергии тем короче, чем интенсивнее облучение. При воздействии инфракрасными лучами латентный период незначителен, при ультрафиолетовых же облучениях он гораздо больше. Общеизвестно, например, что реакция покраснения кожи при воздействии источником инфракрасных и видимых лучей наступает через несколько минут после начала облучения, между тем же реакция после ультрафиолетовых облучений (достаточной интенсивности) появляется лишь через несколько часов.

Следует отметить также так называемый биологический антагонизм некоторых видов лучистой энергии. Так, например, инфракрасные лучи значительно ослабляют действие ультрафиолетовых. Это легко доказать следующим простым опытом: получив после ультрафиолетового облучения эритему на каком-нибудь участке кожи, закрывают одну половину поверхности кожи с эритемой толстым слоем ваты, а другую половину подвергают действию инфракрасных лучей; на закрытой половине эритема остается, а на открытой уменьшается или вовсе исчезает. Несмотря на указанный антагонизм, в светолечении часто применяют одновременное или последовательное облучение этими двумя видами лучистой энергии в тех случаях, когда хотят воздействовать светом, по спектру своему приближающемуся к солнечному.

Такое же антагонистическое действие существует между инфракрасными и рентгеновскими лучами: инфракрасные лучи в значительной степенинейтрализуют действие рентгеновских. Отсюда вытекает целесообразность применения инфракрасных лучей при рентгеновских ожогах и дерматитах, особенно в ранней стадии развития последних.

Некоторые вещества, сами по себе нечувствительные к свету, находясь в организме даже в ничтожных количествах, резко повышают его светочувствительность. Это так называемые фотосенсибилизаторы. К ним относятся многие красящие вещества, как эозин, метиленовая синька и др., которые могут попасть в организм извне (например, с пищей), а также некоторые продукты жизнедеятельности организма, как желчь, гематопорфирина и др.

Некоторые патологические процессы также повышают светочувствительность организма, например, острые воспаления кожи и подкожной клетчатки, суставов, лимфатических желез, разные формы лейкемии, пернициозная анемия и пр. При таких заболеваниях, как пеллагра, гематопорфирия, оспа, кожа совершенно не выносит действия света.

В практике светолечения имеет значение то обстоятельство, что некоторые другие физические агенты, как массаж, горячие водные процедуры, электризация и т. п., тоже могут в некоторой степени повысить чувствительность организма к свету, особенно к ультрафиолетовым лучам.

**Реакция кожи.** Если достаточно интенсивно освещать кожу источником инфракрасных лучей, то уже через несколько минут, наряду с ощущением тепла, на облучаемом участке появляется реакция в виде пятнистого с нерезко выраженным границами покраснения—эрите́мы. Она держится в течение немногих минут после освещения и скоро исчезает. Это тепловая эритема, вызванная действием инфракрасных лучей.

Если же достаточно интенсивно освещать кожу источником ультрафиолетовых лучей, то во время самого облучения и непосредственно после него пациент ничего не ощущает и кожа остается неизмененной. Однако через несколько часов (от 6 до 12) на облученном участке появляется более или менее сильное покраснение с резко очерченными границами, сопровождающееся ощущением зуда и жжения. Это — ультрафиолетовая эритема. Через несколько дней начинается шелушение кожи, а эритема постепенно бледнеет и исчезает, оставляя после себя светлокоричневую пигментацию, которая обычно сохраняется в течение долгого времени и очень медленно рассасывается. Ультрафиолетовая эритема представляет собой по существу настоящий воспалительный процесс в коже (ожог I степени). Как и всякий воспалительный процесс, она требует для своего развития известного времени (латентный период) и сопровождается покраснением, местным повышением температуры, припухлостью и болевыми ощущениями. Степень выраженности всех этих явлений зависит от дозы облучения, т. е. от силы раздражения.

При очень интенсивном облучении могут образоваться пузыри и даже поверхностный некроз тканей, т. е. явления, совершенно аналогичные тем, какие имеются при ожогах II и III степени. Если облучение произведено на большом участке, то эритема может сопровождаться явлениями общей интоксикации и повышением температуры тела.

Малые дозы ультрафиолетовых лучей не вызывают образования эритемы.

Необходимо отметить, что кожа привыкает к ультрафиолетовым лучам. Поэтому, постепенно увеличивая дозы облучений, можно довести их до очень значительных, однако без образования эритемы.

**Пигментация.** Выше уже было указано, что после исчезновения эритемы, вызванной интенсивными освещениями ультрафиолетовыми лучами, кожа загорает — пигментируется; в ней происходит отложение особого красящего вещества от светло-желтого до темнокоричневого цвета. Более слабая пигментация образуется также после многократных освещений кожи инфракрасными и видимыми лучами или же малыми дозами ультрафиолетовых лучей. Наиболее интенсивная, стойкая и равномерная пигментация наблюдается при одновременном освещении инфракрасными, видимыми и ультрафиолетовыми лучами, как это имеет место при солцелечении.

Известно, что многие больные, особенно на курортах, обычно добиваются образования сильного загара, так как считают его полезным и видят в нем признак успешного действия солцелечения. Между тем до сих пор вопрос о самом процессе пигментации кожи и пользе его при солцелечении далеко еще не разрешен. По этому поводу существуют различные и притом противоречивые мнения. Одни авторы считают загар действительно полезной реакцией организма на действие солнечных лучей и стремятся к быстрому получению его в процессе солцелечения; другие, наоборот, полагают, что отложившийся в коже пигмент препятствует дальнейшему проникновению лучей в кожу и стараются избегать сильной пигментации. Существует также мнение, что быстрое появление пигментации есть показатель того, что кожа хорошо реагирует на действие солнечных лучей, и можно быть смелее в назначении и дозировке солцелечения.

Следует признать совершенно недопустимым явление, наблюдающееся в летнее время, особенно на курортах, когда люди в погоне за «красивым» загаром подвергают себя интенсивному солнечному облучению, не посоветовавшись об этом с врачом, так как такие облучения вместе с «красивым» загаром нередко могут принести организму большой вред.

Индивидуальная чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам. Чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам у людей неодинакова и зависит в некоторой степени от конституциональных особенностей человека, окраски кожи, возраста, пола и других моментов, а также от состояния его организма в момент облучения. Так, для получения эритемы у блондинов требуется несколько меньшая доза ультрафиолетовых лучей, чем у брюнетов. При некоторых заболеваниях, как базедова болезнь, отдельные формы экземы, острые воспаления суставов и др., чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам повышена. На участках кожи, ранее уже подвергавшихся облучениям

**ультрафиолетовыми лучами, чувствительность к этим лучам может быть значительно понижена.**

Регионарная чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам. У одного и того же человека на различных участках тела чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам тоже неодинакова. Если чувствительность кожи груди, живота и спины принять за 100%, то на сгибательных поверхностях конечностей она составит

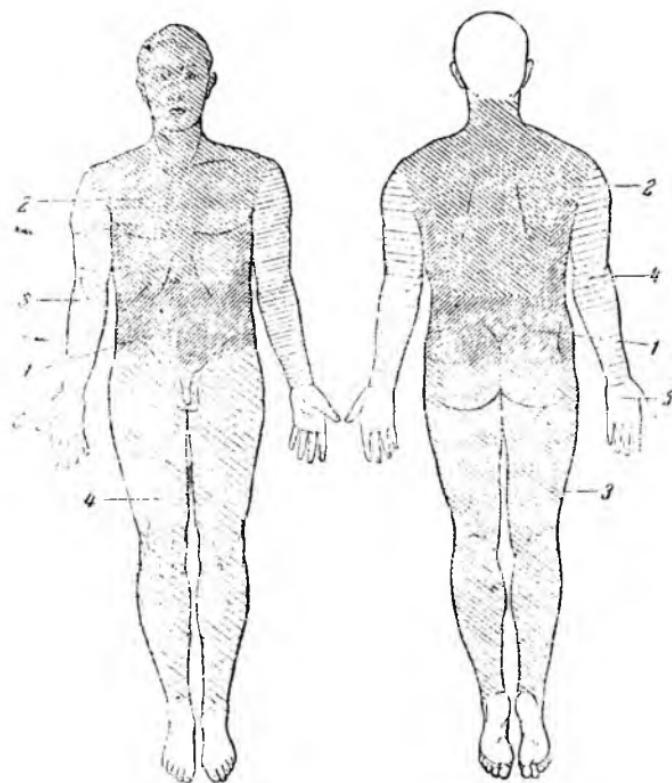


Рис. 72. Схема регионарной чувствительности кожи к ультрафиолетовым лучам.

около 75%, на разгибательных поверхностях конечностей, лбу и шее — около 50%, а на кистях и стопах — 25% (рис. 72).

**Механизм действия лучистой энергии** в настоящее время еще недостаточно выяснен, особенно в отношении ультрафиолетовых лучей, которые, проникая лишь в верхний слой кожи, все же вызывают целый ряд изменений не только в самой коже, но и в глубоко лежащих органах и во всем организме в целом.

Выше ужে было указано, что под влиянием интенсивных освещений ультрафиолетовыми лучами в коже происходит разрушение клеток эпидермиса и образование продуктов распада белка. Среди последних выделено вещество, аналогичное гистамину, который, как известно, обладает значительным сосудорасширяющим действием. Все эти белковые вещества всасываются через кровеносные сосуды кожи в кровь и вызывают целый ряд воспалительных и других реакций не только в коже, но и в глубоко лежащих органах. В частности, образование ультрафиолетовой эритемы обусловливается главным образом действием указанного гистаминоподобного вещества.

Кожа представляет собой весьма сложный по своему строению и по своим функциям орган внешней и внутренней секреции. Она тесно связана при помощи заложенных в ней в громадном количестве окончаний анимальной и вегетативной нервных систем со всеми внутренними органами и системами. Поэтому раздражение кожи лучистой (и другими видами) энергии вызывает рефлекторно изменения биологических процессов во внутренних органах и во всем организме в целом.

Одной из важных функций кожи как органа с внутренней секрецией является защита организма от вредных влияний окружающей среды. Эта функция осуществляется, по мнению некоторых авторов, при помощи вырабатываемых в коже особых веществ (гормонов). Под влиянием ультрафиолетовых лучей происходит мобилизация и усиление этих защитных сил кожи.

Механизм действия инфракрасных лучей объясняется главным образом образованием в коже и подлежащих тканях тепла и значительного расширения кровеносных сосудов — гиперемии, терапевтический эффект которой сводится к болеутоляющему, антиспазматическому и антивоспалительному действию. Влияние инфракрасных облучений кожи на внутренние органы происходит также рефлекторным путем.

## СОЛНЦЕЛЕЧЕНИЕ (ГЕЛИОТЕРАПИЯ)

Применение лучистой энергии солнца — солнечной радиации — с лечебной и профилактической целью является одним из наиболее распространенных методов физиотерапии.

Роль солнца в жизни всех организмов на земле огромна. Можно прямо сказать, что без солнечного света не было бы никакой жизни. Известно, что растения, лишенные солнечного света, не имеют основного вещества — хлорофилла, при по-

мощи которого у них происходит процесс питания. Процесс этот заключается в том, что растения поглощают из воздуха углекислоту ( $\text{CO}_2$ ), которая с помощью хлорофилла распадается на углерод и кислород; углерод идет на образование углеводов, а кислород выделяется обратно в атмосферу. Этот процесс ассимиляции углекислоты является результатом действия солнечного света на хлорофил. Выделенный в атмосферу кислород необходим для дыхания человеку и всем животным, образовавшиеся же углеводы служат для них продуктами питания.

Мельчайшие живые существа — бактерии, из которых многие являются причиной различных заболеваний растений, животных и человека, плохо переносят солнечный свет и при достаточно интенсивном освещении быстро погибают. Солнечный свет, таким образом, обладает бактерицидным действием.

Солнечный свет оказывает большое влияние на все жизненные процессы животных и человека: на обмен веществ, теплообмен, состояние защитных сил организма (иммунитет), на функции нервной системы, органов кровообращения, дыхания, кожного покрова, на состав крови и т. д.

Указанное влияние солнечного света на человеческий организм дает основание использовать его для успешного лечения ряда болезней, а также с профилактической целью для закаливания организма и предупреждения возникновения заболеваний.

Спектр солнечного света состоит из инфракрасных, видимых и ультрафиолетовых лучей. Общее количество солнечного света, доходящего до поверхности земли, и качественный состав его, т. е. относительное содержание в нем лучей с различной длиной волны, подвержены значительным колебаниям в зависимости от целого ряда условий: климатических, географических и др. Прежде чем достигнуть поверхности земли, солнечный свет проходит через земную атмосферу, высота которой составляет около 500 км. Воздух атмосферы и содержащиеся в нем примеси — водяные пары, пыль, дым и др. — в значительной части поглощают и рассеивают все виды лучей, но в различной степени, в зависимости от длины волны их. Гораздо больше других поглощаются и рассеиваются ультрафиолетовые лучи, которые с лечебной точки зрения являются как раз наиболее ценными. Кроме того, ультрафиолетовые лучи с длиной волны меньше чем 295  $\mu$  вовсе не доходят до поверхности земли, так как они полностью поглощаются находящимся в атмосфере на высоте 40 км слоем озона. В результате всех этих и других изменений солнечный

свет у земной поверхности содержит всего только около 1% ультрафиолетовых лучей, остальные 99% приходятся на инфракрасные и видимые лучи.

Для одной и той же местности количество и качество солнечного света тоже подвержены значительным колебаниям, зависящим от времени года, часов дня и от степени чистоты и прозрачности воздуха. В полдень между 11 и 13 часами, когда солнце находится в зените, радиация его наиболее интенсивная, а количество ультрафиолетовых лучей в ней максимальное. От восхода солнца до полудня они постепенно возрастают, а от полудня до захода солнца постепенно убывают. Все это нужно иметь в виду при выборе места и часов дня для солнцелечения. Необходимо, однако, при этом учитывать и другие моменты; так, для лучшего проведения гелиотерапии надо, чтобы температура воздуха не была слишком высокой, а влажность его была бы по возможности меньшей; важно также наличие небольшого ветра. При этих условиях больные гораздо лучше переносят солнечные освещения, так как выделившийся на коже пот быстро испаряется, что вызывает некоторое охлаждение тела.

Наиболее благоприятные условия для солнцелечения имеются на высоких горах или на побережье моря и больших озер. Здесь воздух очень чист и прозрачен, следовательно, интенсивность солнечного света и, что особенно важно, относительное содержание в нем ультрафиолетовых лучей больше.

На специальных курортах, где, наряду с обильием солнечных дней, имеются и соответствующие общие климатические условия, а также санаторный и диетический режим, солнцелечение особенно успешно. Однако и в любом колхозе, совхозе, городском поселении и даже в крупных городах можно в летнее время с большой пользой для больных проводить гелиотерапию.

Что касается часов дня, то наиболее благоприятным для солнечных облучений в летнее время надо считать часы от 8 до 11, когда температура воздуха еще не слишком высока, а влаги в воздухе еще мало. Вообще же можно проводить солнечные освещения и позже — до 17 часов. В очень жаркие летние дни не рекомендуется пользоваться для солнцелечения временем от 11 до 13 часов, когда температура воздуха слишком высока.

**Устройство солярия.** Гелиотерапия проводится на специально оборудованной для этого площадке — солярии. Последний следует устраивать дальше от густо населенной части поселков и особенно от фабрично- заводских предприя-

тий, по возможности вблизи моря, озера или реки, чтобы воздух на площадке был как можно меньше загрязненными, дымом и вредными газами. Предпочтительнее всего слегка возвышенное место со скатом, обращенным к югу, открытое со всех сторон для солнечных лучей. В городах рекомендуется устраивать солярий на плоских крышах наиболее высоких домов.

Размеры площадки определяются из расчета 5 м<sup>2</sup> на человека.

Солярий обычно огораживается деревянным забором, высотой не больше 2 м, иначе создается препятствие для свободного движения воздуха. Можно огородить солярий кустарником.

Поверхность земли на площадке следует выровнять и покрыть толстым слоем крупного песка или гравия.

Для приема солнечных ванн устанавливаются деревянные лежаки с приподнятым изголовьем, покрытые нетолстыми тюфяками или цыновками и белыми простынями. У изголовья должны быть деревянные щитки-зонты для защиты головы от прямых солнечных лучей.

Часть площадки должна быть обеспечена тенью. Для этого устраиваются деревянные навесы. Можно также пользоваться тенью от деревьев, если они имеются на площадке.

Солярий необходимо обеспечить водой для душей, обливаний или обтираний. Если нет возможности получать воду необходимой температуры из котельного отделения лечебного учреждения, то надо установить на площадке открытый железный бак для нагрева в нем воды солнечными лучами. На площадке обязательно должен быть термометр для измерения температуры воздуха. Желательно также иметь барометр и приборы, определяющие скорость ветра (анемометр) и влажность воздуха.

Не следует забывать о необходимости устройства в некотором отдалении от солнечной площадки уборной.

Устройство такого простейшего солярия доступно всякому лечебному учреждению; при наличии средств и возможности солярий может быть оборудован с гораздо большими удобствами и комфортом для больных.

**Методика солнцелечения.** Солнцелечение проводится в виде общих солнечных ванн, когда все тело подвергается облучению, и местных, когда облучаются только отдельные участки тела. Техника отпуска общих солнечных ванн с лечебной и профилактической целью заключается в следующем.

1. До солнечных ванн больной должен в течение нескольких дней (2—5) получать воздушные ванны и благодаря это-

му привыкнуть к обнажению своего тела на открытом воздухе. Воздушные ванны больной принимает совершенно обнаженный в лежачем положении в тени под навесом или под деревьями. Начинают с 5—10 минут и каждый день прибавляют по 10 минут.

2. При общих солнечных ваннах все тело, за исключением головы, должно равномерно освещаться солнечными лучами. Для этого облучаются по очереди в течение одинакового времени передняя, задняя, а иногда и боковые поверхности тела. Голова должна быть тщательно защищена от солнечных лучей полотняным зонтом, деревянным щитом, широкополой соломенной или войлочной шляпой. В некоторых случаях рекомендуется охлаждать голову и область сердца с помощью холодных компрессов.

3. Солнечные ванны принимают в лежачем положении на лежаках, топчанах или кроватях, покрытых нетолстыми тюфяками или цыновками и белыми простынями. Если ванны принимают на пляже, то в жаркие дни больные могут лежать на песке. Однако и в этих случаях следует подстилать простыню.

4. Солнечные ванны принимают не натощак, а через полчаса после легкого завтрака и не ранее чем через  $1\frac{1}{2}$ —2 часа после сытной еды.

5. Не следует до солнечной ванны купаться в море или реке, так как при влажной коже легче образуется ультрафиолетовая эритема.

6. По окончании солнечной ванны рекомендуется принять короткий дождевой душ, обливание или обтирание всего тела слегка теплой или прохладной водой; в некоторых случаях разрешается купанье. Водная процедура в значительной мере освежает больного и тонизирует его кровеносную и нервную систему. После процедуры больной одевается и отдыхает в тени.

При местных солнечных ваннах облучению подвергается определенный участок тела. Вся остальная часть тела прикрыта простыней или одеждой. Иногда с целью усилить интенсивность солнечной радиации при местных облучениях пользуются специальными собирающими линзами, приготовляемыми из кварца или другого материала. Они концентрируют солнечный свет на облучаемый участок.

**Дозировка солнечных ванн.** Солнечный свет представляет собой лучи с различной длиной волны. Каждая из них имеет особое физиологическое действие. Общее количество лучей и качественный их состав подвержены постоянным колебаниям в зависимости от самых разнообразных моментов. Эти осо-

Сенности солнечного света не дают возможности точно определить дозу лучистой энергии при помощи каких-либо приборов. Поэтому необходимую для каждого больного дозировку солнечных облучений приходится отыскивать опытным путем, исследуя больного каждый раз, особенно в начале лечения, и наблюдая реакцию его организма после каждого сеанса облучения.

При общих солнечных ваннах начинают с малых доз, т. е. с кратковременных облучений, а затем постепенно с каждым следующим сеансом время облучений увеличивается. При этом всячески избегают получения ультрафиолетовой эритемы, пигментация же кожи (загар) должна образовываться постепенно, медленно и равномерно. При местных облучениях, наоборот, нередко стремятся получить ультрафиолетовую эритему, затем выжидаят, пока она пройдет или ослабнет, а потом участок освещают еще большей дозой лучей.

В настоящее время предложены методы дозировки солнечных облучений, определяющие при помощи особых приборов количество тепла в малых калориях, образованного поглощенной лучистой энергией на 1 см<sup>2</sup> поверхности тела. Эти методы пока еще не нашли себе достаточно широкого применения. Обычно пользуются старыми методами дозировки по длительности сеансов облучений, выраженной в минутах. Такой способ весьма далек от необходимой в деле лечения точности и может считаться лишь ориентировочным.

Различными авторами предложены разные схемы облучений. Каждая такая схема в сущности представляет собой план проведения солнцелечения для данной местности и определенной категории больных, причем дозы лучистой энергии для каждого сеанса выражены в минутах облучения.

Исходя из методики солнцелечения, принятой в санаториях Южного берега Крыма, можно для средней полосы СССР в летние месяцы принять в качестве ориентировочной следующую схему для взрослых: первые 2—3 дня больной принимает воздушные ванны в тени, начиная с 10 минут и прибавляя ежедневно по 10 минут; затем приступают к солнечным ваннам; первый день ванна длится 5 минут (по 2½ минуты на переднюю и заднюю поверхности тела); каждый день прибавляют по 5 минут, доходят постепенно до 1 часа и в течение такого времени отпускаются все последующие ванны. У здоровых (с профилактической целью) можно довести длительность ванны до двух часов.

Учитывая повышенную реактивность детского организма, следует дозировать солнечные ванны у детей более осторож-

но: обычно начинают с 2—3 минут (по 1—1½ минуты на переднюю и заднюю поверхности тела) и прибавляют ежедневно по 2—3 минуты до 30—60 минут.

Больных с поражением сердца или повышенной нервной возбудимостью, а также плохо переносящих солнечные ванны рекомендуется после каждого 15—20 минут облучения переводить на 5—10 минут в тень.

В среднем курс лечения длится 6—8 недель и после перерыва в 4—6 недель может быть повторен.

Еще раз подчеркиваем, что приведенная схема облучений, как и все другие, является лишь ориентировочной. Солнцелечение требует строгой индивидуализации в зависимости от заболевания и общего состояния больного, а также от того, как он переносит облучение.

Положительное действие солнечных ванн обычно проявляется в следующем: общее самочувствие, настроение, сон, аппетит и работоспособность улучшаются, повышенная нервная возбудимость уменьшается, вес тела возрастает, температура тела остается нормальной, если же она была повышенной, то снижается до нормы, местные боли уменьшаются или вовсе исчезают, кожа постепенно и равномерно загорает, в крови увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина.

Нередко после правильно проведенной солнечной ванны наступают некоторая усталость и общая слабость, но явления эти скоро сменяются общим хорошим самочувствием иющим бодрости.

Если в процессе солнцелечения указанные только что положительные реакции организма не наступают, а, наоборот, у больного отмечается плохое самочувствие, потеря аппетита, тревожный сон, головные боли, учащенное сердцебиение и другие явления повышенной нервной возбудимости, необходимо уменьшить дозировку солнечных ванн или сделать перерыв и перевести больного на воздушные ванны. Если и в дальнейшем при осторожном проведении солнечных облучений благоприятные реакции все же не наступают, приходится вовсе отказаться от солнцелечения.

Необходимо иметь в виду, что солнцелечение по шаблону без учета индивидуальных особенностей больного и реакций его организма может принести лишь вред.

**Показания к солнцелечению.** Переходя к вопросу о показаниях к солнцелечению, необходимо отметить, что этот вид лечения по существу является комбинированным, так как непосредственное действие лучистой энергии на организм сочетается с влиянием чистого воздуха, покоя и заключи-

тельных водных процедур. В условиях курорта эффект от солнцелечения, кроме того, усиливается санаторным режимом и соответствующим питанием. Поэтому показания к солнцелечению довольно широки. При таких заболеваниях, как хронический туберкулез лимфатических желез, костей, суставов, кожи, а также скрофулез и рахит, солнцелечение дает прекрасные результаты. Правильно проведенное солнцелечение, например, при костно-суставном туберкулезе, может не только ликвидировать болезненный процесс, но и привести нередко к полному восстановлению функций пораженных органов.

Хорошие результаты солнцелечение дает при хроническом туберкулезе брюшины, почек и гортани. Туберкулез легких показан к солнцелечению главным образом в случаях, благоприятно протекающих, с наклонностью к рубцеванию.

Гелиотерапия в сочетании с другими методами лечения успешно применяется также при следующих заболеваниях: состояние общей слабости и общего слабого развития, особенно у детей; малокровие, в частности, вследствие значительных кровопотерь (после операций, ранений); заболевания, характеризующиеся пониженным обменом веществ, как подагра, артритизм, ожирение, диабет (легкие случаи); общие функциональные расстройства нервной системы; хронические воспалительные процессы: артриты, миозиты, невриты, периститы; гинекологические болезни, ряд кожных заболеваний и др.

С профилактической целью солнечные ванны рекомендуются как общеукрепляющее средство и для повышения защитных сил организма здоровым (взрослым и детям) и особенно предрасположенным к различным заболеваниям: рахиту, скрофулезу, туберкулезу и др.

**Солнцелечение свежих ран и язв.** Особо следует остановиться на применении солнечного света в деле лечения свежих инфицированных и неинфицированных ран и язв. Здесь солнечные лучи вызывают гиперемию тканей и высушивают поверхность раны, чем создают неблагоприятные условия для развития инфекции, способствуют очищению раны от продуктов распада, росту<sup>4</sup> трануляций и оживлению тканей, находящихся на грани гибели; кроме того, солнечные лучи производят болеутоляющее действие. Все это приводит к более быстрому заживлению ран и язв, чем при обычных способах лечения.

К облучению ран и язв, особенно инфицированных, рекомендуется приступать с первого же дня поступления больного на лечение. Начинают с 10—20 минут, прибавляют каждый

день по 10—20 минут и доходят до 3—4 часов. Местное облучение всей поверхности раны и окружающих ее здоровых тканей часто комбинируется с общим облучением, содействующим общему укреплению организма.

В процессе солнцелечения необходимо тщательно следить за раной, особенно за состоянием грануляционной ткани, надо во время уменьшить дозу облучения или сделать перерыв в лечении, в противном случае нежные грануляции могут быть повреждены. Солнцелечение при ранах и язвах можно с успехом заменить освещением ультрафиолетовыми лучами при помощи ртутно-кварцевой лампы, о чем будет сказано ниже.

**Солнечный ожог.** Солнечный ожог I степени представляет собой ультрафиолетовую эритему. С ним часто приходится встречаться, особенно в летнее время на курортах, когда больные и здоровые, не посоветовавшись с врачом или вопреки совету врачей, подвергают себя солнечному облучению без предварительной постепенной подготовки. В зависимости от длительности облучения может появиться не только воспалительный процесс кожи в виде резкого покраснения, сопровождающегося ощущением значительного зуда и жжения — ожог I степени, но могут образоваться и пузыри, наполненные серозным экссудатом (ожог II степени) и даже поверхностное омертвение тканей (ожог III степени). Ожоги на больших участках кожи вызывают явления общей интоксикации: повышение температуры, общее недомогание, головные боли, нарушение сна, потерю аппетита и учащенное сердцебиение. Ожоги, занимающие больше половины поверхности тела, нередко представляют собой смертельную опасность. Ожоги I степени при надлежащем уходе и лечении заживают в несколько дней, оставляя после себя значительную тигментацию кожи. Ожоги II и III степени требуют длительного лечения, иногда в течение нескольких недель, и оставляют после себя рубцы на коже.

Первая помощь при появлении ожогов заключается в наложении на воспаленную кожу повязки с борным вазелином, ланолином или пастой из известковой воды и льняного масла. Они размягчают эпидермис, ослабляют напряжение кожи и уменьшают боль. Больной должен быть уложен в постель. Дальнейшее лечение производится по общим правилам лечения ожогов.

**Солнечный удар.** В очень жаркие дни и особенно в часы максимальной солнечной радиации (в полдень) у

людей, долго находящихся на солнце с непокрытой головой, могут наблюдаться явления так называемого солнечного удара. В легких случаях это выражается сильной головной болью (главный симптом), головокружением, мельканием светлых пятен или точек в глазах, помрачением сознания, краснотой лица, расширением зрачков и замедлением пульса. Все эти явления возникают внезапно и могут скоро исчезнуть, если человек сейчас же уйдет от солнца в тень. В тяжелых случаях солнечного удара к указанным симптомам присоединяются чувство удушья и тески, повышение температуры тела, потеря сознания, рвота, судороги и другие мозговые явления. Такие случаи нередко заканчиваются быстрой смертью.

Сущность патологических процессов, лежащих в основе солнечного удара, еще недостаточно выяснена. Повидимому, наряду с непосредственным действием глубоко проникающих лучей солнца, вызывающих гиперемию мозга, играет большую роль также состояние общего перегрева организма вследствие высокой температуры воздуха.

Первая помощь при солнечном ударе сводится в основном к охлаждению тела и возбуждению сердечной деятельности. Пораженный солнечным ударом должен быть немедленно уложен в тень. Затем делают обливания тела холодной водой, холодные компрессы на голову и область сердца и инъекции камфоры. Если глотание не нарушено, больному дают выпить немного холодной воды или крепкого вина. Особенно важно в этих случаях искусственное дыхание.

**Обязанности медсестры при солницелечении.** Солницелечение, как и всякое другое лечение, должно обязательно проводиться под руководством и контролем врача. Солярий обычно находится на некотором расстоянии от лечебного учреждения; врач имеет возможность только время от времени посещать его, поэтому ответственность за весь распорядок на солярии лежит на медсестре. Главнейшей обязанностью ее является отпуск общих и местных солнечных ванн согласно назначению врача. Эта обязанность медсестры в точности выполнять назначение врача нередко встречает много возражений со стороны больных. Принимающие солнечные ванны, особенно на первых порах, обычно не могут примириться с мыслью, что столь приятная для них процедура должна длиться всего только несколько минут, и проявляют всяческое стремление подольше «полежать на солнышке», лишний раз при этом выкупаться в море или реке и т. д. Медсестра должна

поэтому уметь настойчиво и достаточно понятно разъяснить больному важность точно придерживаться назначения и дозировки врача, предостеречь больного от увлечения солнечным облучением, предупредить его о том вреде для здоровья и тех опасностях, которые угрожают ему при неосторожном и чрезмерном пользовании солнечными облучениями.

На обязанности медсестры лежит выполнение водолечебных процедур, назначенных при солнцелечении: накладывание холодных компрессов на голову, область сердца, частая смена их, заключительные обливания, обтирания, души.

Медсестра должна уметь распознавать реакции больного при приеме солнечных ванн, обязана тщательно следить за состоянием принимающих солнцелечение, проверять у них пульс, опрашивать о самочувствии и в случае поступления каких-нибудь жалоб от больных или обнаружения у них явлений, указывающих на плохую переносимость солнечных ванн, немедленно переводить их в тень и своевременно сообщать об этом врачу.

Медсестра должна оказывать первую помощь в случаях солнечных ожогов и ударов. Обычно на обязанности медсестры солнечной площадки находится также проведение некоторых простейших метеорологических наблюдений: регистрация через определенные промежутки времени температуры воздуха по термометру и показаний барометра, определение при помощи специальных приборов скорости ветра и влажности воздуха.

## ИСКУССТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА

Все современные аппараты для лечения искусственным светом используют в качестве источника лучистой энергии либо твердое тело, в большей или меньшей степени накаленное при помощи электричества, либо газообразное тело.

Металлическая проволока, нагретая при помощи электричества до температуры в  $500^{\circ}$ , излучает в большом количестве инфракрасные лучи с различной длиной волны. На этом принципе построены аппараты для лечения инфракрасными лучами — лампа инфракрасная и др. В электрических лампах накаливания вольфрамовая нить нагревается до температуры не выше  $3\,000^{\circ}$ . Такие лампы излучают в большом количестве инфракрасные и все видимые лучи. Ультрафиолетовых лучей в них нет. Целый ряд аппаратов, в которых источником лучистой энергии являются электрические лампы накаливания — рефлектор Минина, местные и общие световые ванны,

соцлюкс и др., — служит для облучения инфракрасными и видимыми лучами. Мощность электрических ламп выражена в ваттах. Чем выше мощность лампы, тем больше ценится ее. Количество ламп и мощность их в разных аппаратах различны. Следует иметь в виду, что одни и те же лампы работают и на переменном, и на постоянном токе, но рассчитаны для разного напряжения тока. Лампа на 220 В, включенная в сеть 120 В, горит неполным накалом, отчего температура ее резко понижается. Лампа в 120 В, включенная в сеть 220 В, немедленно перегорает. Следовательно, надлежит пользоваться лампами, соответствующими напряжению тока сети.

Спектр вольтовой дуги между углями весьма близок к спектру солнечного света. В нем много инфракрасных и видимых лучей и очень незначительное количество ультрафиолетовых лучей. В ряде аппаратов источником лучистой энергии служит вольтова дуга между углями. К таким аппаратам относится прожектор.

Все перечисленные выше аппараты рассчитаны на применение главным образом инфракрасных лучей. При облучении ими большой ощущает значительное тепло.

Спектр вольтовой дуги, образованной газообразным гелем — парами ртути, очень богат ультрафиолетовыми и видимыми (преимущественно фиолетовыми, зелеными и желтыми) лучами; инфракрасных лучей в нем очень мало. Горелки такой вольтовой дугой служат источником лучистой энергии в ртутьно-кварцевых лампах, которые применяются для лечения ультрафиолетовыми лучами. При облучениях этими лампами большой не ощущает почти никакого тепла.

Таким образом, искусственные источники света дают возможность применять с лечебной и профилактической целью отдельные части спектра лучистой энергии или желательные сочетания их, чего при солнцелечении не имеется. Кроме того, искусственные источники света могут быть использованы в любом месте и в любое время.

Терапевтический эффект тех или иных искусственных источников света и показания к лечебному применению их основываются на действии лучей, которые этот источник излучает.

Для всех искусственных источников света применим (с некоторым приближением к точности) физический закон, согласно которому сила света (освещение) на облучаемой площади обратно пропорциональна квадрату расстояния этой

площади от источника света. Степень раздражения наших тканей в известной мере прямо пропорциональна времени, в течение которого действует раздражитель. Вот эти два момента — время облучения и расстояние облучаемого участка от источника света — играют весьма важную роль в дозировке лечения искусственными источниками лучистой энергии.

Ниже будет дано описание лишь тех аппаратов (и методики применения их), которыми широко пользуются и которые изготавливаются у нас в СССР.

### Рефлектор Минина

Простейшим прибором для лечения электрическим светом от лампы накаливания является рефлектор Минина (рис. 73). Он представляет собой небольшой металлический рефлектор (отражатель) с деревянной ручкой, в центре которого находится электрическая лампочка, бесцветная или синяя, в 50—100 W. Для предохранения больного от ожога в случае прикосновения к рефлектору последний окружен деревянным ободком. Благодаря рефлектору лучи от лампы концентрируются на небольшом участке тела и вызывают в нем значительное ощущение тепла и местную гиперемию, что действует болеутоляющее и способствует рассасыванию воспалительных процессов. Рефлектор устанавливается на таком расстоянии от больного, чтобы последний ощущал приятное тепло. Облучения делаются 1—2 раза в день по 15—20 минут.

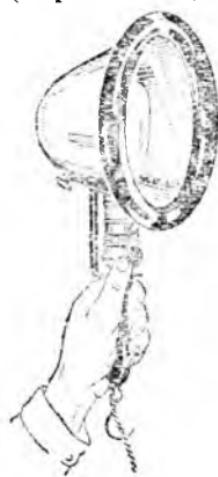


Рис. 73. Рефлектор Минина.

Рефлектор Минина получил чрезвычайно широкое распространение не только в лечебных учреждениях, но и у больных на дому. Прибор этот по стоимости вполне доступен всякому, а пользование им настолько просто, что это можно доверить самому больному, предварительно дав ему соответствующие указания. Рефлектор Минина показан при лечении различных местных нервных и мышечных болей и воспалительных процессов. Некоторое неудобство заключается в том, что его нужно держать самому больному или персоналу во время процедуры на определенном расстоянии от кожи. Чтобы избежать этого, изготавливаются небольшие и несложные штативы, на которых можно укрепить и передвигать рефлектор.

всокольку рефлектор Минина применяется в качестве теплого фактора, нет надобности обязательно пользоваться синимой. Поэтому и не следует, как это обычно делают, давать его «синим светом» и обозначать таким образом в кичении врача. Нередко лечебное учреждение не имеет в наличии синих ламп и пользуется бесцветными лампами. Кто в таких случаях предъявляет естественные с его точки зрения претензии, что ему отпущена не та процедура, «синий свет», какая ему назначена врачом.

### Местные световые ванны

Для применения электрического света от ламп накаливания на более обширные участки тела (грудь, спина, живот, конечности, голова) употребляются так называемые местные световые ванны (рис. 74). Они представляют собой деревянные ящики различной величины и формы (соответственно месту применения), на внутренней стороне которых укреплено несколько (от 4 до 12) электрических ламп по 50—100 W бесцветных, синих или тех и других. Позади ламп имеются металлические рефлекторы, отражающие свет на больного. Ванна присоединяется при помощи провода и штепселя или, лучше, рубильника к электрической сети. На ванне имеются 2—3 выключателя, дающие возможность включать и выключать лампы отдельными группами, что увеличивает или уменьшает количество света и тепла в ней. Обнаженный больной ложится на кушетку, а ванну укладывают на часть тела, подлежащую освещению, и покрывают со всех сторон одеялом для сохранения под ней тепла.

Длительность сеанса в начале лечения 15—20 минут, в дальнейшем она может быть постепенно увеличена до 30—40 минут. Процедура отпускается через день или ежедневно, а иногда и 2 раза в день.

В местной световой ванне воздух может быть нагрет до 80°; больные обычно хорошо переносят такую температуру. Паряду со значительным ощущением тепла, резкой гиперемией и потоотделением на облученном участке ванны могут вызывать общую реакцию организма в виде обильного потоотделения на всей коже, учащенного сердцебиения и дыха-

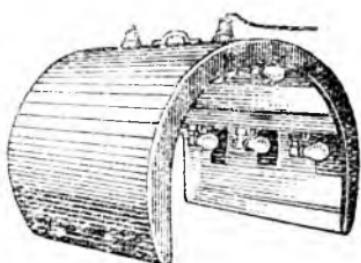


Рис. 74. Местная световая ванна.

ния. Эта общая реакция выражена сильнее, когда облучению подвергаются большие участки тела, например, вся спина, грудь, живот или обе нижние конечности.

При отпуске местных световых ванн медсестра должна тщательно следить за состоянием больных, проверять у них пульс, чаще спрашивать об их самочувствии. Если больной жалуется на плохое самочувствие, тяжесть в голове, затрудненное дыхание, процедура должна быть немедленно прекращена. Иногда необходимо во время процедуры накладывать холодный компресс на голову и область сердца.

Помещение, где отпускаются местные световые ванны, надо хорошо проветривать.

Во избежание ожога медсестра должна предупредить больного, чтобы он не прикасался телом к лампам. С той же целью необходимо почаще проверять, хорошо ли укреплены лампы в патронах. Эти меры предосторожности должны соблюдаться при отпуске процедур на всех аппаратах с лампами накаливания.

По окончании процедуры, если облучению подверглись большие участки тела, больному делают короткий душ, обливание или обтирание слегка теплой водой, после чего следует отдых не менее получаса.

Местные световые ванны применяются главным образом при хронических и подострых воспалительных процессах, в частности, в области малого таза, при всяких неврологических и мышечных болях.

Местные световые ванны имеют сравнительно небольшой вес и могут быть без особых трудностей доставлены к больному на дом для отпуска процедур. Следует только иметь в виду, что общая мощность всех ламп ванны в таких случаях не должна превышать 500—600 W и что все электронагревательные приборы в квартире должны быть выключены на время отпуска процедуры.

### Общая световая ванна

Для облучения всего тела употребляются общие световые ванны (рис. 75). Они представляют собой большой восьмиугольный шкаф высотой в 120 см и площадью пола в 1 м<sup>2</sup>. Внутри ящика в углах укреплено по 6—8 электрических ламп в 40—60 W, бесцветных или частью синих и красных, всего 48—64 лампы. Позади ламп устроены металлические или зеркальные рефлекторы, а внутренние стены шкафа выложены белой блестящей жестью или зеркалами для отражения лучей

на больного. Входом больному служат дверцы в передней части шкафа. В крышке шкафа сделан круглый вырез для шеи. Больной усаживается на винтовой стул, высота которого ре-

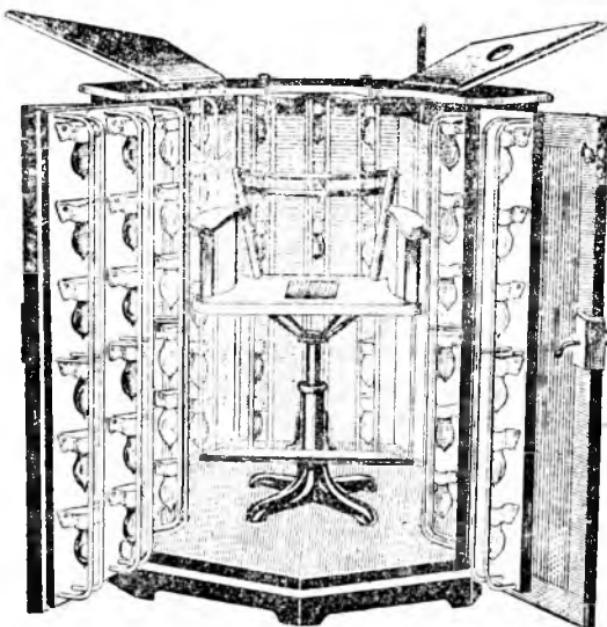


Рис. 75. Общая световая ванна.

гулируется так, чтобы шея больного приходилась как раз в указанный вырез, а голова была вне шкафа. Под ноги больному ставится небольшой стеклянный ящик с несколькими лампами внутри него для согревания подошв. Вокруг шеи кладется простыня, чтобы теплый воздух не выходил из шкафа через вырез. В верхней части передней дверцы сделано открывающееся стеклянное окошко, через которое можно наблюдать за состоянием кожи больного, а также следить за пульсом его. В верхней крышке имеется отверстие для термометра, опускаемого в световую ванну. Лампы включаются отдельными группами. В некоторых общих световых ваннах в трех или четырех углах устанавливаются в особых ящиках угольные дуговые фонари с рефлекторами.

Общая световая ванна представляет собой довольно сильную, активную процедуру для больного; воздух в ней нагревается до 60—70°. Кожа сильно краснеет, больной обильно потеет, пульс и дыхание учащаются. При отпуске этой процедуры требуется ряд предосторожностей и внимательное наблюдение за состоянием больного.

В начале процедуры температура воздуха в ванне должна быть такая же, как в комнате или несколько выше ( $25-30^{\circ}$ ). Если ванна до того была в употреблении, ее нужно проветрить, открыв дверцы. На голову, а иногда и на сердце больного кладут холодный компресс, сменяемый по мере его согревания. Можно также на крышку ванны поставить у головы больного настольный вентилятор, облегчающий процедуру.

Комната, где отпускается процедура, следует хорошо проветривать. После процедуры делают короткий прохладный или слегка теплый душ или ванну. Иногда больного укутывают в одеяла для дальнейшего потения. Затем больной вытирается и отдыхает не менее получаса.

Необходимо постепенное привыкание к этой процедуре, поэтому нерационально сразу начинать лечение с высокой температуры. Длительность первых ванн обычно 10—12 минут, последующие постепенно доводятся до 20 минут. Ванны отпускаются ежедневно или через день. Курс лечения в среднем 10—20 ванн. Все эти условия дозировки, как и сила света в ванне, регулируемая выключением большего или меньшего количества ламп, зависят от общего состояния больного, особенно его сердечно-сосудистой системы, и цели лечения. В одних случаях стремятся к обильному потению больного, в других — к умеренному потению или только к согреванию его без потения.

Действие общей световой ванны сводится главным образом к усилению обмена веществ в организме, рассасыванию воспалительных процессов, а также выделению вместе с обильным потом некоторых отправляющих веществ (ртуть, свинец и др.). Поэтому ее чаще всего назначают при болезнях обмена веществ (ожирении, подагре, диабете), малокровии и хлорозе, мышечном и суставном ревматизме, гинекологических заболеваниях, хроническом бронхите и бронхиальной астме, хронических отравлениях некоторыми металлами: свинцом, ртутью, мышьяком, а также при некоторых кожных заболеваниях.

В условиях амбулаторного лечения без отрыва от производства общие световые ванны имеют лишь ограниченное применение. В условиях же стационарного лечения (в больницах, санаториях) ими можно широко пользоваться.

### Лампа соллюкс

Источником лучистой энергии этого аппарата (рис. 76) является электрическая лампа мощностью в 1 000 W. Она изго-

тovляется для тока в 120 и 220 В. Лампа находится впереди большого рефлектора, укрепленного при помощи широкой металлической вилки на подвижном штативе таким образом, что рефлектор вместе с лампой можно поднимать и опускать, а также вращать в разные стороны. Такое устройство позволяет направлять свет на различные участки тела и менять расстояние лампы от больного, т. е. увеличивать или уменьшать силу освещения. В нижней части штатива в металлической коробке помещен реостат, при помощи которого можно регулировать степень накала вольфрамовой нити лампы и таким образом изменять количество и качество излучения ее.

Лампа присоединяется к электросети переменного или постоянного тока при помощи рубильника.

В описанном виде лампа соллюкс служит для так называемых общих облучений. На самом деле, вследствие шарообразной формы лампы, даже при наиболее высоком положении ее на штативе, можно более или менее равномерно осветить участок размерами не большие чем  $40 \times 40$  см.

Для облучений небольших участков тела на рефлекторе укрепляется добавочный конусообразный наконечник — тубус, снабженный рамкой, куда могут быть вставлены стеклянные фильтры, красные или синие.

Широко применяются также для местных облучений аппараты соллюкс небольших размеров с электрической лампой в 300 W настольные (рис. 77) и пертативные — в чемоданах (рис. 78). Они не имеют реостата. Шарнирное устройство у них позволяет поворачивать рефлектор в различных направлениях. В рефлектор могут быть вставлены красные или синие стеклянные фильтры.

Лампы соллюкс применяются в качестве теплового фактора (инфракрасные и видимые лучи) как болеутоляющее и рассасывающее средство главным образом при подострых и хронических воспалительных процессах, неврологических и мышечных болях. При острых процессах во избежание усиления

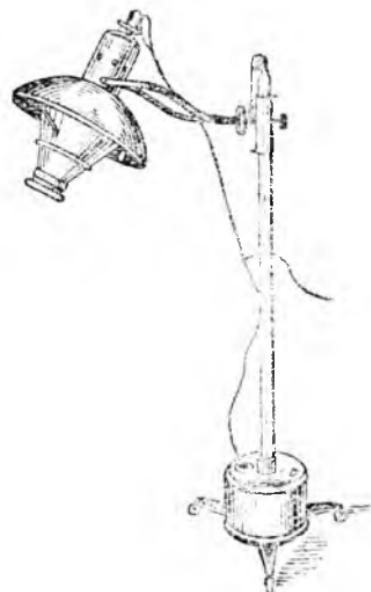


Рис. 76. Лампа соллюкс (большая).

болей следует пользоваться умеренным по интенсивности облучением.

Настольными лампами соллюкс широко пользуются при заболеваниях ушей, носа и его придаточных полостей.

Фильтры из синего и красного стекла несколько ослабляют тепловое действие лампы, так как они поглощают часть инфракрасных лучей.

Из видимых лучей синий фильтр пропускает только наиболее короткие, а красный фильтр — только наиболее длинные. Синий фильтр обычно применяют, когда хотят усилить болеутоляющее действие лампы, а красный фильтр — для получения более глубокой гиперемии. Необходимо, однако, отметить, что вопрос о роли цветных фильтров нельзя еще считать решенным.

На облучаемом участке образуется резкая, пятнистая форма гиперемии, которая скоро после окончания процедуры исчезает. Выделяющийся на коже в небольшом количестве пот легко и быстро испаряется. Кожа наощущение горяча и суха.

Общая реакция организма при лечении лампой соллюкс —

потоотделение, учащенное сердцебиение и дыхание — очень слабо выражена или вовсе отсутствует. Поэтому даже ослабленные больные легко переносят облучения сравнительно больших участков тела, как спина, поясница, живот.

**Техника облучений.** Длительность сеанса 10—20 минут, расстояние лампы от облучаемого участка для большого соллюкса 0,5—1 м, для малого — 5—15 см, в зависимости от ощущений больного, который должен испытывать только приятное чувство тепла, но не жжения. Процедура отпускается каждый день, а иногда и 2 раза в день.

При облучении детей младшего возраста для определения необходимого расстояния лампы от ребенка медсестра пробует силу света на тыльной поверхности своей кисти. Раздеваться больному полностью нет никакой необходимости. Он мо-

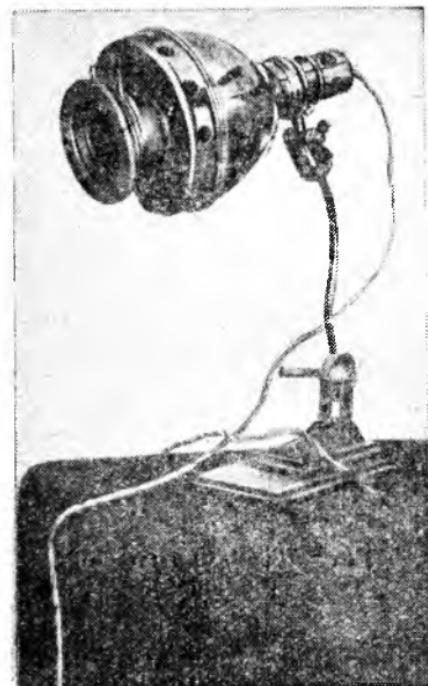


Рис. 77. Лампа соллюкс (настольная).

жет обнажить только ту часть тела, которая подлежит облучению. Обтирий, обливаний и душей после процедуры не делают. Больной должен после сеанса, прежде чем выйти на улицу, выждать минут 15—20, чтобы облученная часть тела несколько остыла. Это особенно важно при облучениях лица (ушей, носа) и в холодное время года.

В практике лечения большими аппаратами соллюкс, особенно, если пользовались тубусом, известны случаи, когда, вследствие скопления тепла в рефлекторе, лампа отпаивалась в цоколе, лопалась и накаленная вольфрамовая нить вместе с осколками стекла падала на больных и причиняла им сильные ожоги. В целях предупреждения таких несчастных случаев рекомендуется: 1) не устанавливать лампы над больным, а освещать его сбоку; конструкция лампы вполне позволяет это, а угол падения тепловых лучей особого значения для силы освещения не имеет; 2) по возможности не пользоваться максимальным накалом нити лампы, для чего выводить реостат не больше чем на  $\frac{2}{3}$ ; 3) по окончании процедуры немедленно выключить лампу и 4) почаше проверять, хорошо ли укреплена лампа в патроне. Конструкция самой электрической лампы требует, чтобы она во время горения не находилась в горизонтальном положении.

Уход за аппаратом соллюкс сводится к ежедневному тщательному вытиранию сухой чистой тряпкой лампы, рефлектора и реостата от пыли.

### Лампа инфракрасная

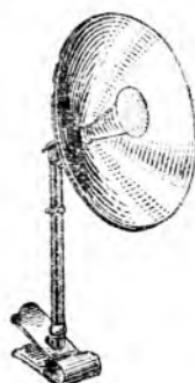
Для лечения исключительно инфракрасными лучами предложены различные приборы. Наиболее простой из них тот,



Рис. 78. Лампа соллюкс (портативная).

которым обыкновенно многие пользуются как комнатным обогревателем. Он представляет собой (рис. 79) настольный металлический рефлектор, в центре которого на глиняной конусообразной основе укреплена спиральная проволока (никелиновая или луженая хромоникелевая). Нагретая с помощью электрического тока до красного каления — температуры, близкой к  $400^{\circ}$ , проволока излучает большое количество инфракрасных и красных лучей. Прибор этот, названный инфрауж, работает от осветительной сети переменного или постоянного тока и применяется для местных облучений в качестве теплового фактора. Его можно легко приспособить на блоке, чтобы больной мог принимать процедуру в лежачем положении. Прибор портативен и может быть использован для лечения больных на дому.

Рис. 79. Лампа „Инфрауж“.  
Длительность сеанса 10—30 минут 1—2 раза в день. Расстояние лампы от больного 50—75 см в зависимости от ощущения последнего. Показания к применению лампы инфрауж в основном те же, что и для лампы соллюкс.



### Прожектор

Если две угольные свечи соединить концами и пропустить через них ток большой силы, в 10—25 А, то концы углей сильно накаливаются. Если затем угли несколько раздвинуть, между концами их образуется ярко светящаяся полоса — вольтова дуга. Температура этой дуги достигает  $3500^{\circ}$ , а спектр ее лучей похож на солнечный спектр, так как содержит, наряду с обильным количеством инфракрасных и видимых лучей, небольшое количество ультрафиолетовых. Вольтова дуга применяется с лечебной целью в целом ряде аппаратов, из которых наиболее часто употребляется прожектор. Он представляет собой (рис. 80) металлический цилиндр с двумя угольными свечами, помещенными в центре его. Позади них имеется рефлектор. Приближением или удалением последнего от вольтовой дуги можно более или менее концентрировать ее лучи, а вследствие подвижности цилиндра направлять их на то или иное место кожи. В прожекторе устроен особый механизм, который по мере сгорания углей автоматически сближает их.

Прожекторы работают обычно от постоянного тока. Прожекторы, питающиеся переменным током, несколько слабее

по силе света, но удобны в том отношении, что при наличии в учреждении переменного тока от центральной станции (а это в городах имеет место чаще всего) для работы их не требуется мощных умформеров или других дополнительных источников постоянного тока.

Обнаженный больной становится или садится впереди прожектора на расстоянии 1—2½ м, и персонал направляет свет вольтовой дуги на часть тела, подлежащую облучению. Сила освещения дозируется временем сеанса, изменением расстояния между больным и прожектором, а также большей или меньшей концентрацией лучей при помощи рефлектора. На освещаемой коже через несколько минут получается резкая гиперемия, которая держится в течение ½—1 часа после окончания процедуры.

В некоторых случаях в особую рамку аппарата впереди вольтовой дуги устанавливается фильтр из синего или красного стекла.

Несмотря на то, что в спектре вольтовой дуги имеется некоторое количество ультрафиолетовых лучей, прожектор обычно применяется в качестве теплового фактора, когда хотят вызвать интенсивное прогревание тканей. Показания к нему в основном те же, что и к лампе соллюкс.

Есть и другие аппараты с угольно-вольтовой дугой, выпущенные различными фирмами под разными названиями, на описание которых останавливаться не будем. Укажем только, что в этих аппаратах часто пользуются так называемыми пламенными углями, внутри которых имеются фитили из сплавов различных металлов (железа, алюминия и др.). Последние увеличивают содержание ультрафиолетовых лучей в спектре вольтовой дуги.

### Ртутно-кварцевые лампы

Все описанные выше аппараты искусственного светолечения действуют на организм человека почти исключительно лучами видимой части спектра и инфракрасными. Между тем с точки зрения биологического действия и терапевтического эффекта гораздо более важны и ценные ультрафиолетовые

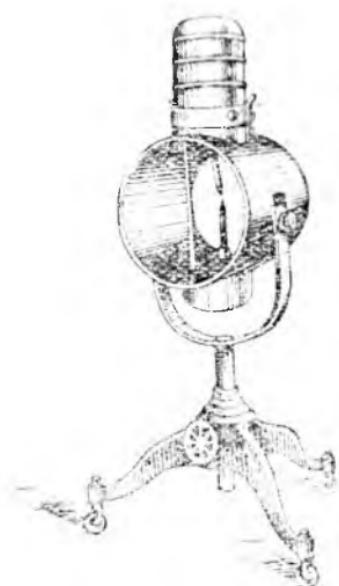


Рис. 80. Прожектор.

лучи. Совершенно естественно поэтому, что медицинская и техническая мысль давно стремилась к тому, чтобы создать такие аппараты, которые дали бы возможность широко пользоваться с лечебной целью ультрафиолетовыми лучами. Такими аппаратами являются ртутно-кварцевые лампы. Источником лучистой энергии этих ламп служат особой конструкцией горелки, спектр излучения которых содержит до 50% ультрафиолетовых лучей с длиной волны от 400 до 150 мк. Остальные 50% спектра составляют главным образом коротковолновые видимые лучи. Инфракрасных лучей в спектре этих горелок очень мало. Вот почему больные при облучениях ртутно-кварцевыми лампами не ощущают почти никакого тепла, и «прогреть» больного этими лампами нельзя.

Применяемое нередко для ртутно-кварцевых ламп название «искусственное горное солнце» неправильно, так как спектр излучения этих ламп совершенно не похож на спектр солнечного света в горных местностях.

**Ртутно-кварцевые горелки** (рис. 81) представляют собой кварцевые трубки длиной до 12 мм, из которых воздух вы-

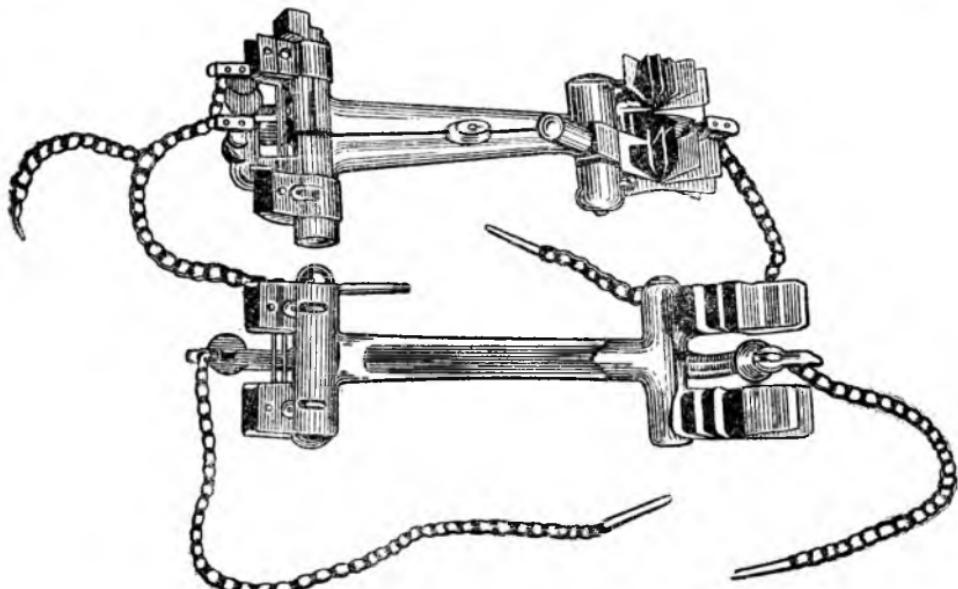


Рис. 81. Ртутно-кварцевые горелки.

качен. На обоих концах трубы имеются расширения (анод и катод трубы), содержащие ртуть. В расширения вставлены металлические стерженьки, соприкасающиеся с ртутью и служащие для подведения к трубке электрического тока.

В горизонтальном положении трубки ток через нее не может пройти, так как между обеими массами ртути находится непроводник — разреженный воздух. Чтобы зажечь горелку, ее надо включить в сеть и наклонить так, чтобы ртуть образовала сплошную струю, а затем привести обратно в горизонтальное положение. В момент соединения ртути через трубку пройдет ток, а в момент разрыва ртути образуется вольтова дуга между обоими полюсами. При этом ртуть немедленно сильно нагревается и частично превращается в пар, заполняющий трубку. Таким образом получается вольтова дуга в парах ртути. Она и служит источником излучения ультрафиолетовых лучей. При дальнейшем горении количество ртутных паров постепенно увеличивается и в течение 12—15 минут достигает предела. Одновременно с этим возрастают и интенсивность излучения горелки. Поэтому нормальный режим радиации устанавливается в ртутно-кварцевой горелке лишь через 12—15 минут после зажигания ее, только по истечении этого времени можно приступить к облучениям. Горелки изготавливаются из кварца потому, что он пропускает ультрафиолетовые лучи и может выдержать высокую температуру вольтовой дуги и сильное давление ртутных паров. Стекло этими свойствами не обладает, оно поглощает ультрафиолетовые лучи.

Ртутно-кварцевые горелки для переменного и постоянного тока различны и имеют некоторые особенности в своей конструкции. Так, в горелке постоянного тока имеется только два расширения — анодное и катодное, причем кварцевая стенка последнего делается всегда толще, чем на анодном, так как в нем развивается значительно больше тепла. Необходимо строго следить за тем, чтобы ток питающей сети был правильно подведен к полюсам горелки: плюс к анодному расширению, минус — к катодному, в противном случае горелка через 5—8 минут после зажигания выходит из строя. Чтобы не перепутать полюсы, рекомендуется присоединять кварцевую лампу к сети при помощи рубильника. Если же пользуются штепсельем, то стерженьки штепсельной вилки и соответствующие им отверстия розетки должны быть различной толщины для анода и катода.

У ртутно-кварцевых горелок переменного тока имеется три расширения — два анодных и одно катодное, так как анодная часть трубки раздвоена в виде вилки. Напряжение тока на горелке должно быть 175—185 V независимо от напряжения питающего тока (120 или 220 V).

Имеющийся на лампах переменного тока специальный трансформатор устроен таким образом, что он, во-первых, изменяет напряжение питающего тока и, во-вторых, позволяет поступающему в горелку переменному току ити только в одном направлении: от двух анодов к одному катоду. Практически это осуществляется таким образом, что положительная полуволна переменного тока идет от одного из анодов к катоду, а затем следует отрицательная полуволна от второго анода к тому же катоду (с технической точки зрения горелка «выпрямляет» переменный ток в постоянный).

На катодном конце ртутно-кварцевых горелок (постоянного и переменного тока) укреплено несколько раздвинутых между собой алюминиевых пластинок, служащих в качестве охладителей горелок: они отводят развивающееся на катоде тепло.

**Горелки АРК** (рис. 82). Еще несколько лет назад пользовались исключительно ртутно-кварцевыми горелками. В настоящее время широко применяется новый тип горелок, так называемые аргоно-ртутно-кварцевые горелки (сокращенно АРК), имеющие ряд преимуществ перед ртутно-кварцевыми. Они представляют собой кварцевую трубку подковообразной формы, заполненную разрежен-

Рис. 82. Аргоно-ртутно-кварцевая горелка (АРК).



ным газом—argonом. На обоих концах (ножках) трубы в небольших расширениях содержится очень малое количество ртути, которая при зажигании горелки почти целиком переходит в парообразное состояние. Ртуть соединяется с питающей сетью при помощи металлических стерженьков, вплавленных в расширения. На наружной поверхности вогнутой металлическая полоса конденсаторная полоса. Она служит для облегчения процесса зажигания горелки. Нарушение целости этой полосы затрудняет зажигание горелки. При установке горелки в штатив конденсаторная полоса должна быть обращена внутрь рефлектора, а не к большому.

Аргоно-ртутно-кварцевые горелки работают на переменном токе. Для питания их требуется напряжение в 220 В. При 120 В пользуются повышающим трансформатором.

Зажигание аргоно-ртутно-кварцевых горелок производится при помощи обычного выключателя или рубильника без всяких наклонений. Они зажигаются и горят в любом положении. Если зажигание не произошло при первом включении, то надо последнее быстро повторить несколько раз. После выключения горелки ее можно опять зажечь только через 10—15 минут, когда она остынет.

Нормальный режим излучения в аргоно-ртутно-кварцевых горелках, согласно указаниям Московского электролампового завода, изготавливающего эти горелки, устанавливается через 10 минут после зажигания. По другим данным, для этого требуется гораздо больше времени: от 25 до 35 минут. Поэтому совершенно нецелесообразно выключать горелки при небольших перерывах между сеансами облучений.

Все кварцевые горелки при установке их в лампы следует брать руками не за кварц, а за металлические части ножек, так как прилипающие к кварцу жировые вещества после зажигания горелки не могут уже быть удалены, что снижает способность кварца пропускать ультрафиолетовые лучи.

Ежедневно до начала работы необходимо протирать всю горелку (ртутно-кварцевую и аргоно-ртутно-кварцевую), кроме конденсаторной полосы, чистым спиртом или дестиллированной водой, чтобы очистить ее от пыли. Кроме того, есликоснулись горелки пальцами, то необходимо сейчас же до зажигания опять протереть ее.

Все горелки ртутно-кварцевых ламп со временем, по мере работы «стареют», т. е. интенсивность излучения их постепенно уменьшается. В среднем горелка пригодна к облучениям в течение 1 000—1 500 часов, после чего ее надо смениТЬ.

**Устройство лампы.** Различные ртутно-кварцевые лампы отличаются одна от другой главным образом формой своего рефлектора.

В кварцевой лампе Баха (рис. 83) горелка укреплена в большом алюминиевом колпаке — рефлекторе, состоящем из двух полушарий — верхнего и нижнего. При помощи рукоятки, укрепленной сбоку на колпаке, нижнее полушарие может быть в большей или меньшей степени вдвинуто в верхнее, благодаря чему изменяется величина освещаемого поля. Друг-

тая рукоятка на колпаке служит для наклонений горелки. В нижнем полуширии имеется несколько круглых отверстий различной величины для освещения ограниченных участков кожи. В эти же отверстия могут быть вставлены конусообразные тубусы (локализаторы) для облучения полости рта, носа и др.

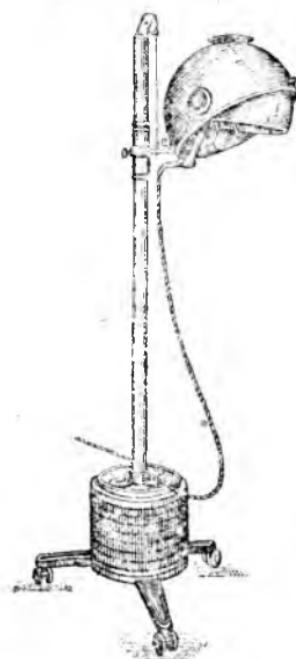


Рис. 83. Кварцевая лампа Баха.

рубильник, а затем рубильник, а затем включается поворачивают выключатель трансформатора, который начинает в этот момент издавать легкий гул. Далее один или несколько раз наклоняют горелку; когда она зажигается, выжидают 5—6 минут и выводят реостат нажатием кнопки.

Вся лампа стоит на подвижном треножнике, снабженном роликами.

Кварцевые лампы Баха постоянного тока устроены не сколько проще. У них вместо трансформатора имеется реостат.

Применяются также подвесные лампы Баха (рис. 84). У них рефлектор подвешен на стальном тросе при помощи блока к потолку или к металлическому стержню, укрепленному на стене. Трансформатор или реостат помещается в отдельном столике или же в коробке.

Наша отечественная промышленность выпускает стоячие и подвесные лампы Баха с рефлекторами без нижнего полуширия.

Лампы Баха служат для местных и общих облучений больного, находящегося в лежачем положении, так как лучи от горелки направлены сверху вниз.

В ртутно-кварцевой лампе Иезионека (рис. 85) рефлектор имеет форму усеченной четырехгранной пирамиды, обращенной основанием вперед. Внутренняя поверхность рефлектора покрыта специальным сплавом (магния и алюминия), хорошо отражающим ультрафиолетовые лучи. Рефлектор укреплен подвижно на штанге штатива. В остальном устройство такое же, как у лампы Баха.

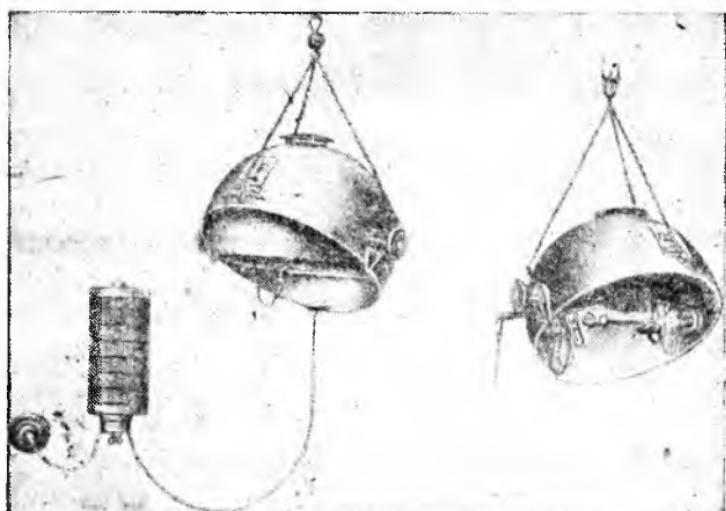


Рис. 84. Подвесные кварцевые лампы Баха.

Лампа Иезионека удобна для облучения больных в стоячем или сидячем положении. При помощи двух ламп можно одновременно облучать переднюю и заднюю поверхности тела больного.

Можно также подвесить рефлектор лампы Иезионека (после несложной переделки в нем) посредством стального троса и блока к потолку таким образом, чтобы внутренняя поверхность рефлектора была обращена вниз. Это дает возможность облучать больного в лежачем положении, причем освещенное поле будет больше, чем при лампе Баха.

Выше дано описание устройства кварцевых ламп Баха и Иезионека применительно к ртутно-кварцевым горелкам. Для аргоно-ртутно-кварцевых горелок можно пользоваться штативами этих же ламп; необходимо только произвести у них некоторые несложные переделки в трансформаторах. В на-

стоящее время выпущены специальные штативы для аргоно-ртутно-кварцевых горелок по Баху и Иезионеку.

Для лечения кожных болезней, кроме ламп Баха и Иезионека, применяется также специальная ртутно-кварцевая лампа Кромайера, имеющая особое устройство как штатива, так и горелки.

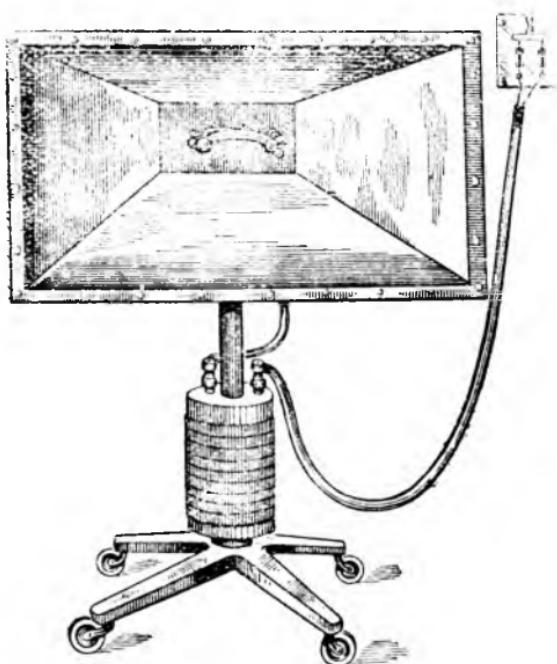


Рис. 85. Кварцевая лампа Иезионека.

статичное для общих облучений количество ультрафиолетовых лучей. С такой высоты лампа равномерно освещает поле, в котором могут расположиться 6—10 человек.

Для отпуска процедур в стационаре у постели больного или на дому широко применяются портативные кварцевые лампы (рис. 86), помещающиеся в чемодане патефонного типа и имеющие вес около 8 кг. Аргоно-ртутно-кварцевая горелка небольших размеров (АРК 4) монтирована в алюминиевом рефлекторе, который укреплен на выносной штанге. Шарнирное устройство в последней позволяет поворачивать рефлектор вместе с горелкой в различных направлениях, а также установить их на необходимом для облучения расстоянии от больного. Приближая или удаляя всю лампу от больного, можно также изменять это расстояние. Портативная лампа служит для местных облучений и работает от осветительной сети. Уход за ртутно-кварцевыми лампами заключается главным образом в ежедневной тщательной очистке внутренней поверх-

Следует упомянуть об изготавляемых сейчас мощных ртутно-кварцевых лампах, предназначенных для групповых общих облучений с лечебной и профилактической целью: Аргоно-ртутно-кварцевая горелка такой лампы имеет форму круга и помещается в большом подвесном рефлекторе. Интенсивность излучения горелки настолько велика, что даже с высоты 4 м она дает до-

ности рефлектора от пыли, в противном случае рефлектор будет поглощать лучи вместо того, чтобы отражать их. Необходимо также очищать от пыли трансформаторы и реостаты.

Различные горелки — ртутно-кварцевые, аргоно-ртутно-кварцевые для ламп типа Баха и Иезионека (АРК 2), портативных ламп (АРК 4) и др. — работают нормально и имеют определенную интенсивность излучения, если напряжение тока в сети, на которое горелки рассчитаны, остается постоянным. Между тем это напряжение в разные часы дня в зависимости от загрузки электростанции обычно подвержено колебаниям и нередко падает на 20 В и больше, что вызывает снижение интенсивности радиации горелок. Поэтому рекомендуется включать параллельно в цепь горелки вольтметр, который дает возможность учитывать колебания напряжения. Полезно также устанавливать специальный автотрансформатор, выравнивающий напряжение и уменьшающий влияние колебаний его на работу горелок.

#### Дозировка облучений.

При облучениях ртутно-кварцевыми лампами больной во время отпуска процедуры не испытывает ни тепла, ни других ощущений. Между тем через 6—12 часов после сеанса на освещенном участке тела может появиться ультрафиолетовая эритема различной степени — от слабого покраснения до ожога III степени. Так, например, если с первого сеанса произвести общее облучение больного новой горелкой в течение 15—20 минут на каждую поверхность тела с расстояния в 70 см, то может получиться тяжелый распространенный ожог II, а местами III степени, представляющий серьезнейшую опасность для жизни больного.

Из сказанного следует, что облучение кварцевыми лампами требует большой осторожности и внимательности со стороны

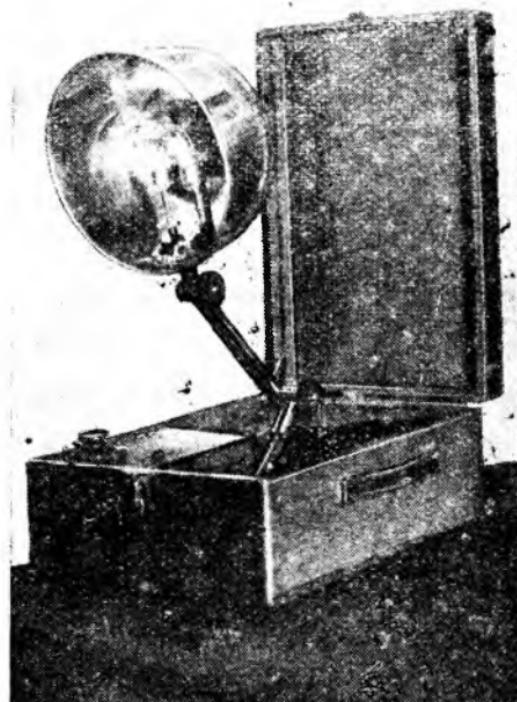


Рис. 86. Портативная кварцевая лампа.

медицинского персонала и что необходимо иметь такие методы определения дозы облучения, при которых не приходилось бы руководствоваться ощущениями больного.

Для определения дозы облучения кварцевой лампой предложен ряд способов. Однако ни один из них не может считаться достаточно точным и совершенным по той причине, что почти все они основаны на измерениях общей интенсивности радиации горелки. Между тем биологический эффект облучения зависит не только от общего количества лучистой энергии, испускаемой горелкой, но в значительно большей степени от качественного состава ее, т. е. относительного содержания в ней лучей с различной длиной волны. К тому же и общее количество лучистой энергии, и качественный состав ее — величины непостоянные даже у одной и той же горелки; они изменяются, и подчас довольно значительно, в зависимости от ряда условий, например, напряжения тока в сети, «возраста» горелки и др. Кроме того, одна и та же доза облучения вызывает неодинаковую реакцию у разных людей вследствие индивидуальной чувствительности их к ультрафиолетовым лучам. Необходимо также указать, что большинство предложенных способов требует довольно сложной аппаратуры и сама методика определения дозы непроста.

Мы здесь приведем описание только одного способа определения дозы облучения кварцевой лампой — способ Горбачева-Дальфельда, являющийся наиболее простым по своей методике, а потому вполне доступным в каждом световом кабинете и наиболее часто применяемым. Следует оговориться, что и этот способ далек от необходимой точности; тем не менее он может быть очень полезен в практической работе.

Способ Горбачева-Дальфельда заключается в том, что до начала лечения определяется та доза лучистой энергии данной горелки, которая достаточна, чтобы вызвать у данного больного биологический эффект в виде легкой ультрафиолетовой эритемы. Она называется биологической дозой или сокращенно биодозой. Мы употребили два раза слово «данний», имея в виду индивидуальную чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам и то обстоятельство, что разные горелки, даже новые, а тем более бывшие уже в употреблении, неодинаковы по интенсивности своей радиации. По существу при помощи указанного способа определяется чувствительность кожи больного к ультрафиолетовым лучам, излучаемым данной горелкой.

Для определения дозы пользуются простым прибором —

биодозиметром, который можно приготовить самому. Он представляет собой (рис. 87) полоску жести или прокатанного свинца длиной 12—14 см и шириной 3—4 см, в которой вырезано 6 прямоугольных отверстий, размером по  $2 \times 1,5$  см, закрывающихся другой полоской жести. С каждой стороны во всю длину биодозиметра прикреплены куски полотна и две тесемки.

Техника определения биодозы следующая. На животе больного оголяют небольшой участок кожи, на который накладывают биодозиметр с закрытыми отверстиями и фиксируют при помощи тесемок так, чтобы он плотно прилегал к коже и не сдвигался. Кожа вокруг биодозиметра прикрывается имею-

щимися на нем кусками полотна; все остальные части тела — лицо, грудь, конечности — тоже должны быть тщательно покрыты одеждой больного, простыней. Лампу устанавливают на расстоянии 50 см от больного так, чтобы горелка находилась над самым биодозиметром и лучи падали на него отвесно, а не под углом. Расстояние измеряется при помощи сантиметровой ленты от точки на наружной поверхности рефлектора, соответствующей положению горелки, до поверхности кожи. Само собой разумеется, что измерять биодозу можно только тогда, когда на горелке установленлся нормальный режим горения, следовательно, не раньше чем через 15 минут после зажигания ее. Затем открывают одно отверстие биодозиметра и освещают его точно в течение одной минуты, следя по секундной стрелке часов. Далее открывают второе отверстие, и оба отверстия освещают опять-таки в течение одной минуты. Затем открывают третье отверстие, и все три отверстия освещают в течение одной минуты и т. д. до последнего отверстия, после чего биодозиметр немедленно закрывают, а рефlector с горелкой отводят в сторону так, чтобы лучи больше не падали на биодозиметр; затем биодозиметр снимают, и больной встает.

Таким образом, 6 небольших участков кожи были освещены с одного и того же расстояния, но в течение различного времени: первый участок был освещен 6 минут, второй — 5 минут, третий — 4 минуты, четвертый — 3 минуты, пятый — 2 минуты и шестой — 1 минуту. Через 6—12 часов, а в амбулаторных условиях обычно через 20—24 часа (хотя и с некоторым ущербом для точности) осматривают об-

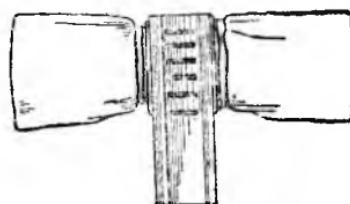


Рис. 87. Биодозиметр Горбачева.

лученные клеточки кожи, чтобы установить, на скольких из них появилась ультрафиолетовая эритема (рис. 88). Положим, что эритема, различная по интенсивности, появилась на пяти клеточках кожи; это означает, что двух минут облучения было достаточно, чтобы вызвать легкую ультрафиолетовую эритему. Вот эта доза лучистой энергии, выраженная в минутах, и составляет биологическую дозу данного больного.

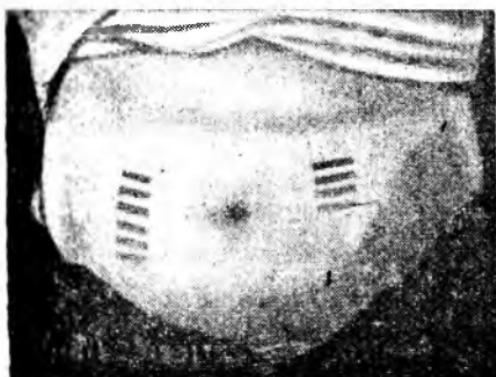


Рис. 88. Определение биодозы на коже живота; справа для более интенсивной горелки, слева—для менее интенсивной.

ес надо до определения биодозы. Волосы на этом участке надо сбрить.

2. Больной не должен на этом участке кожи употреблять раздражающих мазей ни до пробы на биодозу, ни в течение суток после нее.

3. Биодозиметр должен быть плотно прижат к коже и не сдвигаться с места во время определения биодозы.

4. Измерять биодозу можно только при установленном нормальном режиме радиации горелки.

5. Горелка должна находиться отвесно над самым биодозиметром на расстоянии 50 см от него.

6. По окончании пробы облученные участки должны быть тщательно прикрыты, чтобы они при снятии биодозиметра не подвергались добавочному облучению.

7. Осмотр участков кожи для определения биодозы должен производиться у всех больных по возможности через одинаковые промежутки времени после облучения.

Определение биодозы с расстояния в 50 см на не слишком «старой» горелке, как правило, должно дать положительные результаты. Если ни на одной клеточке не получи-

Мы еще раз повторим условия, соблюдение которых обязательно при определении биодозы.

1. Определение биодозы производится на коже живота, так как эта часть тела обладает наибольшей чувствительностью к ультрафиолетовым лучам и, кроме того, она менее других подвержена постоянному действию солнечного света даже в условиях летнего времени. Если кожа живота недостаточно чиста, обмыть водой с мылом.

лось эритемы, следует повторить определение биодозы, но только освещать клеточки не по одной минуте, а по две.

Только соблюдение всех перечисленных выше условий позволяет сравнивать между собой биодозы различных больных и дает возможность пользоваться изложенным выше методом для дозировки всех облучений в курсе лечения кварцевой лампой. Следует иметь в виду, что все дальнейшие облучения больного должны производиться той же горелкой, которой определена биодоза.

Биодоза определяется с расстояния горелки от больного в 50 см. Между тем при общих облучениях расстояние горелки от больного должно быть от 100 до 70 см, в противном случае освещенное поле будет слишком мало. Наоборот, при местных облучениях расстояние может быть уменьшено до 25 см. Поэтому надо уметь сделать пересчет найденной биодозы для других расстояний. Это делается по закону обратной пропорциональности силы света на облучаемом поле квадрату расстояния последнего от источника света. Для таких пересчетов мы предлагаем следующую простую формулу:

$$X = \frac{A \cdot B^2}{C^2},$$

где:

$X$  — искомая биодоза;

$A$  — определенная методом Горбачева-Дальфельда биодоза;

$B$  — новое расстояние (в сантиметрах) для искомой биодозы  $X$ ;

$C$  — то расстояние (в сантиметрах), при котором была определена биодоза  $A$ .

Пример 1. Биодоза — 2 минуты (с расстояния в 50 см). Сколько времени должно длиться облучение, чтобы дать  $\frac{1}{4}$  биодозы при расстоянии горелки от больного в 80 см?

Итак:  $A=2$ ,  $B=80$ ,  $C=50$ . Подставив эти числа в формулу, получим:

$$X = \frac{2 \cdot 80^2}{50^2} = 5,12 \text{ минуты};$$

$$\frac{1}{4} X = 1 \text{ мин. } 17 \text{ сек.}$$

Пример 2. Биодоза — 3 минуты (с расстояния в 50 см). Сколько времени должно длиться облучение участка тела, чтобы с расстояния в 30 см дать 5 биодоз?

Итак:  $A = 3$ ,  $B = 30$ ,  $C = 50$ . Следовательно,

$$X = \frac{3 \cdot 30^2}{50^2} = 1,08 \text{ минуты;}$$

5  $X = 5,4$  минуты, т. е. 5 мин. 24 сек.

Указанная формула годится и для перерасчетов в тех случаях, если почему-либо биодоза определена не при 50 см, а при другом расстоянии горелки от тела.

Очень часто врачи, назначая больным ультрафиолетовые облучения, указывают не количество биодоз, а лишь количество минут облучения и расстояние горелки от облучаемого участка тела. Такие же указания сплошь и рядом приводятся в научных работах. Необходимо со всей категоричностью подчеркнуть, что такой способ определения дозы ультрафиолетовых облучений ровно ничего не стоит, ибо он не дает никакого представления об отпущененной дозе по той простой причине, что в нем отсутствует третий и весьма важный фактор дозировки, а именно интенсивность радиации горелки. А между тем различные горелки в зависимости от их качества и от того, сколько времени они уже работают, обладают разной интенсивностью в радиации. Так, например, новая горелка обычно дает эритему в 3 минуты с расстояния в 100 см, на старой же горелке можно не получить никакой эритемы даже с расстояния в 50—60 см в 8—10 минут. Вот почему дозировку ультрафиолетовых облучений надо всегда производить в биодозах. Ограничиваться в своем назначении указанием лишь расстояния горелки и количества минут врач может только в том случае, если речь идет об определенной горелке, интенсивность радиации которой ему известна.

Для правильной дозировки важно также, чтобы лучи от горелки падали перпендикулярно на облучаемый участок, а не косо, под углом. Желательен также учет колебаний напряжения тока в сети и зависящих от этого изменений радиации горелки с внесением соответствующих поправок в дозировку.

**Методика облучений.** При общих облучениях ртутно-кварцевой лампой вся или большая часть кожи больного подвергается воздействию ультрафиолетовых лучей постепенно возрастающими дозами без образования, однако, эритемы. Поэтому каждому курсу лечения общими облучениями должно предшествовать определение биодозы больного. Зная биодозу, намечают план всего курса лечения, в котором в зависимости от заболевания больного предусматривается общее количество сеансов, порядок проведения их и, главное, способ постепенного увеличения доз. Последнее может быть достигнуто двумя путями: постепенным увеличением длитель-

ности сеансов, причем расстояние горелки от больного остается неизменным, или же изменением и расстояния, и длительности сеанса. Обычно начинают первый сеанс с  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  биодозы и, постепенно увеличивая дозу, доводят ее к последним сеансам до 5—6 биодоз. Доза для каждого сеанса распределяется поровну на переднюю и заднюю поверхность тела. У взрослых облучения производят через день или ежедневно. Общее количество облучений на курс лечения в среднем 20—25. После перерыва в 2—3 месяца курс лечения может быть повторен. У детей применяют меньшие дозы, чем у взрослых, а облучения производят обычно через день.

Для общих облучений ртутно-кварцевыми лампами, так же как и для общих солнечных ванн, предложены различные схемы, представляющие собой по существу план курса лечения. Ими можно пользоваться только как ориентировочными, потому что всякое лечение должно проводиться не по схемам, а в зависимости от заболевания, общего состояния больного и реакции его на лечение. В качестве примера на стр. 172 приведены схемы облучений для случаев с биодозой в 1, 2 и 3 минуты.

У ослабленных пациентов, а также при некоторых заболеваниях, как туберкулез легких (в хронических неактивных формах его), малокровие, повышенная нервная возбудимость, сопровождающаяся бессонницей, головными болями и т. п., следует медленнее увеличивать дозы общих облучений в течение курса лечения. В этих случаях составляют так называемую замедленную схему облучений. Наоборот, при фурункулезе, псориазе и других распространенных кожных болезнях, а также при некоторых заболеваниях обмена, как общее ожирение и др., пользуются ускоренной схемой облучений, при которой нарастание доз происходит быстрее, чем при обычной (основной) схеме.

Если больной сделал перерыв в лечении, нельзя продолжать облучения той же дозой, на которой они были прерваны, так как кожа за время перерыва «отвыкла» от ультрафиолетовых лучей, и может получиться эритема и нежелательная реакция организма. В таких случаях доза должна быть врачом уменьшена в зависимости от длительности перерыва.

Общие облучения производятся при помощи лампы Баха в лежачем положении больного. На передней поверхности тела горелку устанавливают над областью пупка, на задней поверхности — над областью последних ребер. Детям младшего возраста очень удобно делать общие облучения при

помощи лампы Иезионека, так как дети обычно не лежат спокойно, когда их облучают. Мать садится на соответствующем расстоянии перед лампой Иезионека и держит на руках ребенка сначала передней поверхностью тела к лампе, а затем задней. Рекомендуется занять при этом ребенка какой-нибудь игрушкой.

Общие ультрафиолетовые облучения часто, особенно в детском возрасте, делаются одновременно с освещениями лампой соллюкс.

Для групповых общих облучений, главным образом с профилактической целью, устраиваются так называемые фотории. В комнате устанавливают в последовательном порядке по окружности диаметром в 4—5 м 4 лампы Иезионека и 4 лампы соллюкс, обращенные светом к центру круга. Таким образом, образуется большое освещенное поле, в котором ходят по круговым линиям обнаженные дети. Для групповых облучений взрослых удобно пользоваться несколькими лампами Иезионека и соллюкс, подвешенными на стальных тросах при помощи блоков к потолку и обращенных светом к полу. В освещенном таким образом поле может расположиться 6—10 человек. Можно также применять для этих целей мощную кварцевую лампу.

**Схема общих облучений ртутно-кварцевой лампой**

Сеансы	Количество биодоз	Расстояние горелки от больного (в см)	Длительность сеанса при биодозе (с расстояния в 50 см)		
			в 1 мин.	в 2 мин.	в 3 мин.
1	1/4	100	0'5+0,5'	1'+1'	1,5'+1,5'
2	1/2	100	1'+1'	2'+2'	3'+3'
3	3/4	100	1,5'+1,5'	3'+3'	4,5'+4,5'
4	1	100	2'+2'	4'+4'	6'+6'
5	1 1/4	100	2,5'+2,5'	5'+5'	7,5'+7,5'
6	1 1/2	100	3'+3'	6'+6'	9'+9'
7	1 3/4	100	3,5'+3,5'	7'+7'	10,5'+10,5'
8	2	100	4'+4'	8'+8'	12'+12'
9	2 1/4	100	4,5'+4,5'	9'+9'	13,5'+13,5'
10	2 1/2	100	5'+5'	10'+10'	15'+15'
11	2 1/2	70	2,5'+2,5'	5'+5'	7,5'+7,5'
12	3	70	3'+3'	6'+6'	9'+9'
13	3	70	3'+3'	6'+6'	9'+9'
14	3 1/2	70	3,5'+3,5'	7'+7'	10,5'+10,5'
15	4	70	4'+4'	8'+8'	12'+12'
16	4	70	4'+4'	8'+8'	12'+12'
17	4 1/2	70	4,5'+4,5'	9'+9'	13,5'+13,5'
18	5	70	5'+5'	10'+10'	15'+15'
19	5	70	5'+5'	10'+10'	15'+15'
20	5	70	5'+5'	10'+10'	15'+15'

После курса общих облучений обычно образуется легкая пигментация кожи.

При местных облучениях ртутно-кварцевой лампой непосредственному воздействию ультрафиолетовых лучей подвергаются ограниченные участки тела. Такие облучения вызывают не только местную реакцию, но всегда сопровождаются и реакцией всего организма, выраженной в большей или меньшей степени в зависимости от силы раздражения и величины участка, на который действует раздражитель. Здесь, следовательно, наблюдаются те же явления, какие имеют место при применении других видов физиотерапии. Такое сочетание местной и общей реакции является целью лечения местными облучениями. Для этого пользуются чаще всего большими дозами облучений, способными вызвать более или менее резко выраженную ультрафиолетовую эритему. Последняя и является тем средством, при помощи которого вызываются необходимые при данном заболевании изменения биологических процессов. Лечение это носит название эритемотерапии и широко применяется при многих заболеваниях.

При местных облучениях применяются субэритетные дозы ультрафиолетовых лучей — несколько меньшие, чем биодоза, примерно  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  ее, эритемные дозы — в пределах 1—5 биодоз и гиперэритетные дозы — больше 5 биодоз.

Местные облучения могут быть отпущены при помощи всякой ртутно-кварцевой лампы.

Облучения субэритетными дозами делаются ежедневно или через день. Повторные облучения эритемными и гиперэритетными дозами одного и того же участка тела обычно производятся лишь после того, как эритема, вызванная предыдущим освещением, несколько ослабела. При таких повторных сеансах дозы постепенно увеличиваются и облучают лишь тот участок, который подвергался освещению в предыдущие сеансы. В некоторых случаях, как, например, при рожистом воспалении, пораженный участок облучают эритемными дозами ежедневно. В других случаях эритемные и гиперэритетные дозы отпускают ежедневно или через день, но облучению подвергают различные поля. Для этого иногда целесообразно пользоваться kleenчатым локализатором с большим количеством пробитых в нем отверстий по 1 см<sup>2</sup> (рис. 89). Перемещая при каждом последующем сеансе отверстия локализатора на еще не освещенные места, можно вызвать на одном и том же участке тела 7—8 эритем в виде отдельных точек («перфорированная» эритема).

Количество облучений на курс лечения и порядок отпуска их, а также доза для каждого сеанса назначаются врачом в зависимости от заболевания, общего состояния больного и реакции его организма на облучение.

Местные облучения ртутно-кварцевой лампой делаются с небольшого расстояния горелки от кожи: 25—50 см. Определение биодозы в случаях эритемотерапии не обязательно. При некоторых же острых заболеваниях, как рожистое воспаление, пневмония и др., эффект местных облучений тем больше, чем раньше начато лечение, и поэтому не следует терять времени на определение биодозы. Обычно при эрите-

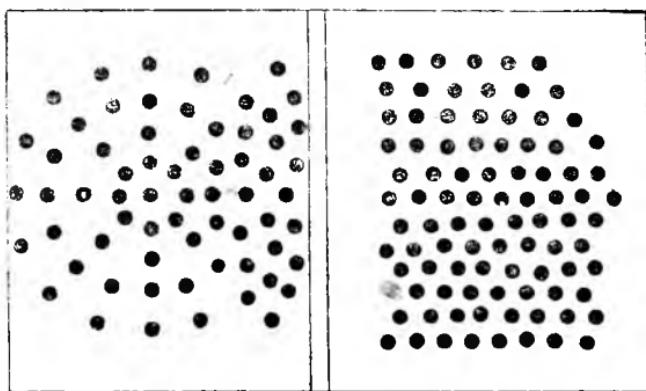


Рис. 89. Клеенчатые локализаторы для получения «перфорированных» эритем.

мотерапии руководствуются знанием интенсивности излучения данной горелки на основании тех определений биодоз, которые на ней ежедневно производятся. Из ряда таких определений можно вывести «среднюю» биодозу и ориентировочно пользоваться ею для дозировки. Кроме того, степень интенсивности эритемы, полученной после первого облучения у больного, сама по себе является показателем чувствительности кожи к ультрафиолетовым лучам и может быть учтена врачом для внесения необходимых поправок в дозировку последующих облучений. Поэтому больной не позже чем через 24 часа после первого сеанса эритемотерапии должен быть повторно осмотрен врачом.

Гораздо большее значение имеет определение биодозы больного при лечении его субэритемными дозами, так как последние должны быть близкими к биодозе и вместе с тем не вызывать эритемы.

При дозировке местных облучений ртутно-кварцевой лампой необходимо иметь в виду регионарную чувствительность

кожи к ультрафиолетовым лучам. Выше (стр. 135) уже указано, что эта чувствительность, например, на разгибательных поверхностях конечностей в среднем вдвое меньше, чем на животе и спине, а на кистях и стопах — вчетверо меньше. Естественно поэтому, что для получения одинаковой по интенсивности эритемы необходимо на разгибательных поверхностях конечностей применить вдвое больше биодоз, а на кистях и стопах вчетверо больше, чем на животе и пояснице.

При местных облучениях лампу устанавливают так, чтобы горелка приходилась над центром облучаемого участка.

Если несколько участков кожи больного подлежат последовательному облучению, особенно эритемными и гиперэрitemыми дозами, то, прежде чем приступить к облучению нового поля, надо тщательно закрывать уже облученные поля, на которых еще сохранилась эритема; в противном случае они получат двойную дозу ультрафиолетовых лучей, что может вызвать ожог.

В назначении врача нужно указать участок тела, подлежащий облучению, количество сеансов, как часто они должны отпускаться и дозировку каждого облучения в биодозах. Как уже отмечено выше, врач может ограничиться указанием лишь расстояния горелки от больного и количества минут облучения только в том случае, если интенсивность радиации горелки, на которой больной будет получать облучения, ему известна.

В некоторых случаях, когда требуется особая точность, врач обводит на теле больного карандашом (дерматографом) или чернилами участок кожи, подлежащий облучению.

Желательно также указывать в назначении ожидаемую реакцию: субэрitemа, эритема или гиперэрitemа. Это дает возможность медсестре более сознательно относиться к отпуску процедуры и самой проверять, вызвало ли сделанное ею облучение ту именно местную реакцию, какую имел в виду врач.

При отпуске эритемных и гиперэрitemных облучений медсестра обязана предупредить больного, что у него через 6—12 часов появится на облученном участке покраснение большей или меньшей интенсивности, которое может сопровождаться болезненным ощущением жжения, а иногда и некоторым общим недомоганием, познабливанием или даже небольшим повышением температуры. Не следует только, как это часто делают, называть эритему «ожогом», что иногда пугает больного. Лучше объяснить ему, что это — такое же покраснение кожи, какое бывает при солнечных облуче-

ниях. Надо, далее, посоветовать больному смазать покрасневший участок кожи вазелином лишь в том случае, если болезненные ощущения будут очень сильны.

После местных облучений, особенно эритемных и гиперэритемных, на коже образуется более или менее сильная пигментация, сохраняющаяся в течение долгого времени и медленно рассасывающаяся.

Свет кварцевой горелки раздражает соединительную оболочку глаза и вызывает воспаление ее (конъюнктивит). Поэтому

как при общих, так и при местных облучениях больные должны надевать на глаза защитные очки из темного или желто-зеленого стекла. В целях гигиены рекомендуется подкладывать под очки листки бумаги с отверстиями, вырезанными против стекол (рис. 90); каждый листок бумаги используется только для одной процедуры.

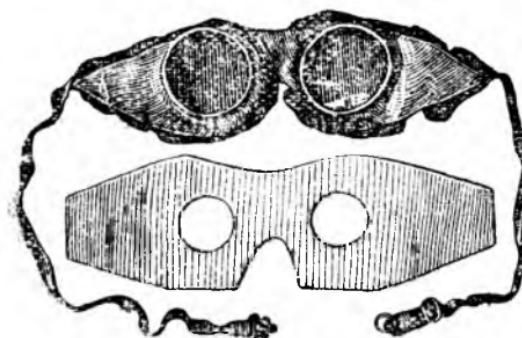


Рис. 90. Очки для защиты глаз от ультрафиолетовых лучей и бумажные подкладки к ним.

Медсестре во время работы в световом кабинете также следует носить защитные очки.

**Показания к применению облучений кварцевой лампой.** О биологическом действии ультрафиолетовых лучей и механизме его уже сказано выше. В настоящее время общие облучения кварцевой лампой и местные, главным образом эритемными и гиперэритемными дозами, успешно применяются как самостоятельный метод или в сочетании с другими видами лечения при очень многих заболеваниях.

Общими облучениями особенно широко пользуются при лечении болезней детского возраста, как ракит во всех его проявлениях и стадиях, экссудативный диатез, спазмофилия, скрофулез, лимфадениты, бронхадениты, туберкулез костей, суставов и брюшины, полиомиэлит (болезнь Гейне-Медина), ночное недержание мочи и др. Хорошие результаты дают общие облучения при коклюше, особенно в начале его.

При общем упадке питания у детей, вялости, отсутствии аппетита, повышенной нервной возбудимости общие облучения малыми дозами применяются с большим успехом.

В детском возрасте даже при отсутствии особых заболеваний полезно время от времени проделывать курс общих

облучений кварцевой лампой малыми дозами. Такие профилактические облучения детей — индивидуальные или групповые (в фотариях) — в настоящее время широко практикуются в яслях, детских садах, школах, школах-санаториях и др.

У взрослых общие облучения показаны при общем ожирении, малокровии, сахарной болезни, функциональных заболеваниях нервной системы, хронических катарах желудка и кишок, артериосклерозе и др.

При туберкулезе легких у взрослых и детей общее облучение показано лишь в хронических неактивных формах его, подострых и хронических верхушечных процессах при условии осторожного ведения лечения и тщательного наблюдения за реакцией со стороны пораженного очага и всего организма.

Местные облучения, главным образом эритемными и гиперэритемными дозами, показаны при невралгиях и невритах седалищного нерва (ишиас), пояснично-крестцового и плечевого сплетений, межреберных, тройничных и затылочных нервов, параличах и парезах периферических нервов конечностей, миозитах, травматических заболеваниях костей, суставов и связочного аппарата, острых, подострых и хронических поражениях суставов различной этиологии, в том числе туберкулезной, остеомиелитах, бронхитах, плевритах сухих и экссудативных, перитонитах, воспалительных процессах печени, желчного пузыря, женской половой сферы, туберкулезе яичек и их придатков, ряде кожных болезней, как угри, фурункулы, некоторые формы экземы и лишаев, псориаз и многих других.

Эритемотерапия получила широкое применение при многих острых и инфекционных заболеваниях, как рожистое воспаление, крупозная пневмония, грипп, острый суставной ревматизм и др.

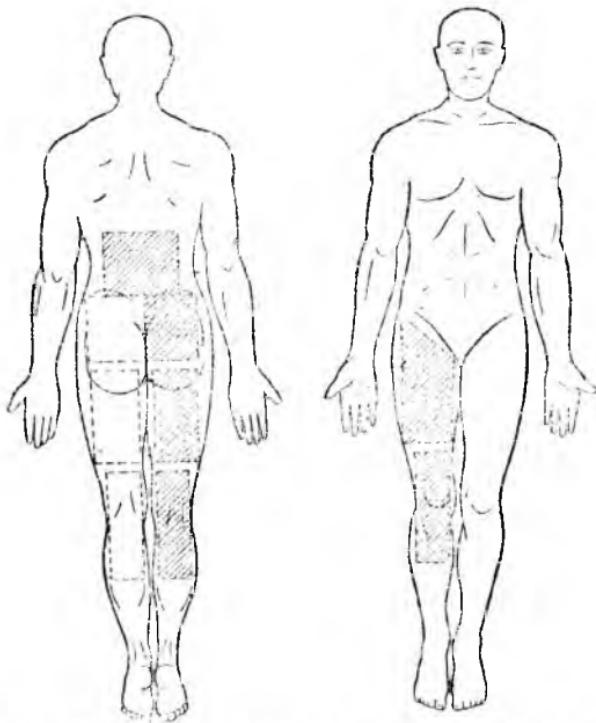
Особо следует отметить чрезвычайную эффективность и широкое применение местных ультрафиолетовых облучений при лечении ран, язв и ожогов. Ультрафиолетовые лучи стимулируют здесь регенеративные процессы, в значительной степени способствуя развитию и созреванию грануляций и ускорению эпителизации. Вместе с тем, благодаря своим бактерицидным свойствам, они содействуют более скорому очищению раны, а также производят болеутоляющее действие.

Местные кварцевые облучения часто комбинируются с общими, а в некоторых случаях применяются как вегетативно-рефлекторный метод лечения в форме «ультрафиолетового воротника» или «трусов» по Щербаку.

Противопоказаны для лечения кварцевыми облучениями

чениями главным образом активные формы туберкулеза легких, заболевания почек, значительная общая первая возбудимость, пороки сердечных клапанов с нарушенной компенсацией, состояния резкого истощения (кахексия), а также very rедкие случаи, когда у больного имеется идиосинкрезия (непереносимость) к ультрафиолетовым лучам.

**Примеры из частной методики кварцевых облучений.** При шиасе обычно облучаются эритемными дозами (2—5 биодоз) 4 поля в области поясницы и задней поверхности большой



Гис. 91. Поля эритемных облучений при шиасе.

нижней конечности (рис. 91) ежедневно по 1 полю, начиная с верхнего. В некоторых случаях требуется также облучение передне-наружной поверхности бедра и голени. Выбор полей зависит от локализации болей и места их наибольшей концентрации. Во многих случаях, особенно острых, одного цикла облучений достаточно для получения хорошего эффекта. Если же последний недостаточен, то облучения могут быть повторены в той же последовательности и более высокой дозой, но только после заметного ослабления эритем. При этом не следует выходить за пределы облученных участков.

При пояснично-крестцовом радикулите облучение 3—5 биодозами и больше подвергается одно поле, охватывающее всю пояснично-крестцовую область.

При рожистых воспалениях подвергается облучению не только пораженный участок, но и окружающая его невоспаленная кожа полосой в 5—7 см. Дают 3—4 биодозы ежедневно вплоть до падения температуры. Чем раньше начато лечение, тем лучшего и более быстрого эффекта можно ожидать.

При пневмониях облучают 3—5 биодозами участки грудной клетки, соответствующие области пораженного легкого.

При плевритах соответствующий участок грудной клетки облучается ежедневно или через день 3—5 биодозами.

Фурункулы и гидрадениты часто хорошо поддаются лечению местными кварцевыми облучениями. Следует при этом избегать сильных эритемных доз. Лучше всего проводить облучение пораженного участка и окружающей его видимо здоровой кожи через день, начиная с 1 биодозы и постепенно повышая ее до 4 биодоз.

При распространенном фурункулезе рекомендуется чередовать местные облучения пораженных участков с общими облучениями.

Для лечения ран и язв трудно дать какую-нибудь определенную схему облучений. Здесь выбор самого метода лечения, как и дозировка его, должны производиться в соответствии с состоянием раны в данный момент. Там, где требуется более быстрое развитие и созревание грануляций и ускорение эпителиализации, облучения эритемными дозами являются лучшим лечебным средством. Их можно также комбинировать с тепловыми лучами, которые содействуют высушиванию раны.

К облучениям следует приступать по возможности тотчас же после образования раны. Еще до наложения первой повязки рекомендуется профилактическое облучение 2—3 средними биодозами.

Ориентировочными дозами для начала облучения ран с обильным гнойным отделяемым является 4—5 средних биодоз. Такие облучения способствуют отторжению некротизированной ткани и очищению раны. Возможное при этом некоторое увеличение отделяемого является благоприятной реакцией, ведущей к вымыванию продуктов распада тканей из раны и дальнейшему счищению ее. Вместе с тем такие облучения в значительной мере способствуют уменьшению боли

и воспалительных явлений. Облучения повторяются с промежутками в 2—3 дня.

Для стимулирования регенеративных процессов при наличии красных сочных мелкозернистых грануляций проводятся облучения малыми дозами ( $1/2$ —1 средняя биодоза) через 2—3 дня.

При вялых бледных грануляциях и задержке эпителизации полезно применение больших доз ультрафиолетовых лучей (5—6 средних биодоз), чтобы вызвать кратковременное обострение воспалительной реакции.

Облучению должна быть подвергнута вся поверхность раны, для чего необходимо иногда раздвинуть края ее при помощи инструментов. До облучения снимают повязку и проделывают соответствующий туалет раны.

Наряду с местными облучениями раны рекомендуются и общие облучения (по обычной для них дозировке), а также облучения отдаленных участков здоровой кожи, расположенных в том же сегменте, что и рана, эритемными дозами, начиная с 3—5 средних биодоз с промежутками в 4—5 дней. Так, при ранах на нижних конечностях облучаются пояснично-ягодичные области и верхние трети бедер; при травмах верхних конечностей — кожа над и под ключицами до II ребра, шея и надлопаточные области спины; при ранах брюшной стенки или груди — соответствующая часть спины.

Некоторые авторы рекомендуют при инфицированных ранах дать в первые сеансы очень большие дозы — в 10—20 и больше средних биодоз (с соответствующими интервалами) с целью воздействовать на патогенную флору, а затем, когда реакция стихнет, перейти на меньшие дозы, руководствуясь опять-таки, как указано выше, состоянием грануляций.

**Обязанности медсестры в светолечебном кабинете.** О них уже частично было сказано выше при изложении соответствующих методов лечения. В основном обязанности медсестры в световом кабинете составляют: 1) точный и тщательный отпуск процедур больным согласно назначению врача, 2) принятие всех мер предосторожности, чтобы не причинить ожога больному и не вызвать нежелательной реакции, и 3) уход за аппаратурой.

До начала работы медсестра обязана проверить, в исправности ли все аппараты, укреплены ли хорошо все лампы в патронах, тщательно очистить рефлекторы и лампы от пыли, а кварцевые горелки вытереть чистым спиртом. К отпуску процедур ртутно-кварцевыми лампами приступают не ранее чем через 12—15 минут после зажигания горелок. Уложив

больного на процедуру, необходимо разъяснить ему, какие ощущения он должен испытывать и как он должен себя вести: лежать спокойно, не прикасаться телом к лампам и сообщать медсестре своевременно о неприятных ощущениях или плохом самочувствии. Во время процедуры медсестра обязана часто спрашивать у больного о его состоянии и ощущениях, накладывать холодные компрессы на область сердца и головы в тех случаях, когда это назначено (общие и местные световые ванны). По окончании процедуры медсестра делает больному заключительные водяные процедуры согласно назначению врача и предлагает больному отдохнуть положенное время. После отпуска кварцевых облучений необходимо предупредить больного об эритеме.

В обязанности медсестры входит определение биодозы у больных, которое нужно производить с соблюдением всех указанных выше условий.

Для отсчитывания времени обычно пользуются сигнальными часами, которые дают звонок по истечении того количества минут, на которое они устанавливаются. Однако при отпуске кварцевых облучений, дляящихся всего только несколько минут, медсестре нужно проявить особую внимательность и не полагаться только на звонок, а самой проверять время: если часы своевременно не дадут звонка, больной рискует получить гораздо большую дозу, чем ему назначено, в результате чего возможен ожог.

По окончании работы медсестра должна выключить все аппараты из электросети.

Медсестра обязана оказывать первую помощь больным в случаях плохого самочувствия или ожогов по общим правилам оказания такой помощи. При тепловых ожогах можно рекомендовать в качестве обезболивающего средства, дающего хорошее течение ожога, раствор танинина по рецепту: Tannini 1,0; Spirit. vini rectificati 10,0, Aetheri sulfurici 5,0. Обожженную поверхность обливают или пульверизируют этим раствором. Эфир и спирт быстро испаряются, остается равномерный тонкий слой танинина, поверх которого кладут полосы стерильной марли. Такой раствор следует всегда иметь наготове в кабинете.

## РЕНТГЕН И РАДИЙ

### РЕНТГЕН

Использование рентгеновских лучей с лечебной целью составляет один из видов физических методов лечения. Правда, учение о рентгеновских лучах и применение их, рентгено-

логия, в настоящее время выросло в отдельную дисциплину, но поскольку в физиотерапевтических учреждениях ими широко пользуются не только для диагностики, но и для лечения, необходимо и среднему медперсоналу хотя бы в самых кратких чертах ознакомиться с сущностью этих лучей, аппаратурой для получения их и методами применения.

**Физические основы.** Мы уже знакомы с движением электронов в твердых проводниках и ионов в жидкостях и знаем, что с этим движением тесно связано понятие об электрическом токе.

В газах при нормальных условиях молекулы остаются целыми. Однако под влиянием разнообразных причин и в них происходит процесс ионизации, т. е. распад молекул на положительные и отрицательные ионы. Если газ достаточно разрежен или сильно нагрет, то эти ионы остаются в нем свободными и при пропускании электрического тока приходят в движение. Кроме ионов, в разреженном газе или в воздухе (который тоже является газом) имеются и свободные электроны. Последние при пропускании тока как отрицательно заряженные движутся к аноду. Так как в разреженном газе ионов очень мало, то электроны встречают незначительное сопротивление на своем пути и движение их может происходить с гораздо большей скоростью, чем в твердых проводниках (до 200 км в секунду).

Если какое-либо тело, находящееся в быстром движении, будет сразу заторможено, ударившись о препятствие, то в месте удара разовьется сильное тепло. Энергия движения при внезапном торможении переходит почти вся в тепловую энергию, и лишь незначительная часть ее — в лучистую. Так, если электрон при быстром движении сразу будет заторможен о какое-либо препятствие, то в месте удара примерно  $\frac{999}{1000}$  энергии движения его превратится в теплоту и лишь  $\frac{1}{1000}$  в лучистую энергию, при которой появятся лучи очень короткой волны. Вот эти лучи и представляют собой рентгеновские лучи. По существу они являются одним из видов лучистой энергии; это такие же электромагнитные волны, как и лучи видимые, инфракрасные и ультрафиолетовые, но только со значительно меньшей длиной волны — от 0,1 до 0,01 мк. Они открыты сравнительно недавно, в 1895 г., немецким физиком Рентгеном, по имени которого и называются. Их также называют X-лучами.

Одно из наиболее важных свойств рентгеновских лучей заключается в том, что они способны проникать через плотные тела, непроницаемые для видимых, инфракрасных и

ультрафиолетовых лучей. Степень проходимости их через различные плотные тела или, иначе говоря, степень поглощения их этими плотными телами зависит: 1) от атомного веса элементов, из которых эти тела состоят, 2) от плотности тела (удельного веса) и 3) от толщины слоя, через который им приходится проникать. Чем тело плотнее и толще, тем меньше лучей через него проходит. Так как ткани человеческого тела обладают различной плотностью и химическим составом, то они в различной степени проходимы для рентгеновских лучей. Если поместить между источником этих лучей и специальным экраном (на котором они вызывают свечение) какую-нибудь часть тела, например, руку, то на экране получатся тени различной интенсивности: кости дадут более резкую тень, чем мышцы. Самая кость тоже состоит из клеток различной плотности и тоже дает тени различной интенсивности. Контрастность теней позволяет изучать структуру ткани. Способность рентгеновских лучей проникать через плотное тело зависит еще и от природы лучей. Лучи с большей длиной волны — мягкие — проникают менее глубоко, лучи с меньшей длиной волны — жесткие — проникают глубже.

Длина волны луча, следовательно, степень его мягкости или жесткости, зависит исключительно от скорости движения электронов, образующих при торможении эти лучи. В свою очередь скорость движения электронов прямо пропорциональна электродвижущей силе, вызывающей движение электронов.

**Рентгеновские трубки.** Современные рентгеновские трубы — электронные, или Кулиджа (по имени изобретателя их), — построены на следующем принципе. Известно, что в всяком металлическом проводнике имеется достаточное количество свободных электронов. Если такой проводник сильно нагреть или накалить, то электроны легко отрываются от него в пространство и тем легче и в большем количестве, чем он сильнее накален. Трубка представляет собой небольшой стеклянный цилиндр (рис. 92). В одном конце его укреплена спираль из вольфрамовой проволоки. Она соединяется с катодом источника тока и называется катодом трубы. Против нее имеется массивный кусок вольфрама, укрепленный в другом конце трубы. Он соединяется с анодом источника тока и служит антикатодом трубы. Если при помощи электрического тока (напряжением до 12 V) в большей или меньшей степени накалить вольфрамовую спираль (катод) и затем пропустить через трубку ток высокого напряжения, то от спирали оторвутся электроны, которые с огромной скоростью (200 км в секунду) понесутся к аноду (он же антикатод). Уда-

рившись об анод катод, электроны затормозятся, причем почти вся энергия движения их превратится в теплоту, которая сильно нагреет анод катод, и лишь небольшая часть этой энергии превратится в рентгеновские лучи, свободно проходящие через стекло трубки. Чтобы анод катод не перегревался, на трубке имеются особые приборы для охлаждения его — водяные или ребристые охладители.

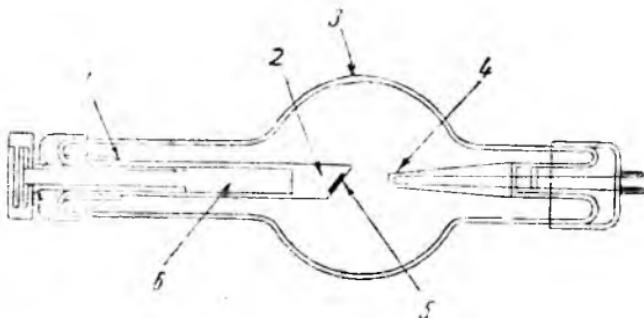


Рис. 92. Схема электронной рентгеновской трубы Кулиджа.

Скорость движения электронов в трубке зависит от высоты напряжения тока, пропускаемого через нее. Напряжение тока требуется очень высокое — в десятки и сотни тысяч вольт. Такое напряжение можно иметь от мощных индукторов или трансформаторов. Последние дают только переменный ток, у которого, как известно, напряжение все время меняется — в каждой половине волны оно постепенно нарастает от нуля до своего максимума, затем постепенно опять снижается до нуля (рис. 7). Отсюда следует, что разные электроны в рентгеновской трубке при пропускании через нее переменного тока высокого напряжения будут двигаться с различной быстротой. Поэтому пучок рентгеновских лучей от трубы не однороден, а в нем имеются всегда лучи с различной длиной волны — от самых мягких до самых жестких с постепенными переходами между ними. Это обстоятельство крайне важно. Мы знаем, что все рентгеновские лучи проникают через различные вещества, в том числе человеческие ткани. Но не все рентгеновские лучи обладают этим свойством в одинаковой степени, а именно мягкие — в меньшей, жесткие — в большей. Если пропускать лучи через грудную клетку человека, то очень мягкие лучи далеко внутрь не пройдут, а задержатся в коже, более жесткие пройдут глубже, в легкие, а еще более жесткие пройдут через грудную клетку насовсем. Поэтому, если нужно воздействовать на глубоколежащие органы, необходимо брать более жесткие лучи.

для воздействия же на поверхности расположенные ткани или кожу пользуются мягкими лучами.

**Рентгеновский аппарат.** В рентгеновском аппарате, кроме трубки, необходим индуктор или трансформатор для получения тока высокого напряжения и понижающий трансформатор для градала спирали трубки. Далее в аппарате имеется целый ряд приборов: для перерывов тока в первичной обмотке индуктора (если он питается постоянным током), для изменения силы тока (реостаты), измерительные приборы — амперметр, миллиамперметр, вольтметр; ряд приспособлений для хорошей изоляции проводов высокого напряжения, прикосновение к которым очень опасно. Ввиду того что рентгеновская трубка пропускает ток только в одном направлении, для использования и второй фазы переменного тока нужно ток выпрямить. Для этого в рентгеновских аппаратах широко применяются вентильные трубы — кенотроны.

Изготавляются различные рентгеновские аппараты (рис. 93), но в основном они отличаются по степени жесткости лучей, которые они способны дать. Жесткость же зависит от высоты напряжения тока, следовательно, от мощности трансформатора. Для диагностики и поверхностной терапии (кожи) достаточно иметь аппарат с трансформатором, дающим ток в 40—90 тысяч вольт (kV), для более глубокой терапии необходим трансформатор на 150—250 kV и больше. Кроме аппарата, нужны различные штативы для просвечивания, изготовления снимков и лечения (рис. 94, 95).

**Применение рентгеновских лучей.** Если пропускать лучи через грудную клетку больного на так называемый просвечивающий экран (X-лучи вызывают в нем свечение), то в хорошо затемненном помещении можно видеть на экране различные по густоте тени костей, сердца, легких, сосудов и мышц грудной клетки, т. е. теневые очертания этих органов. В этом

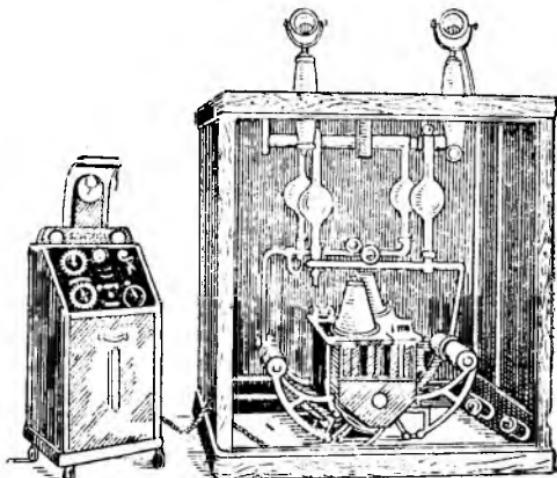


Рис. 93. Рентгеновский аппарат для диагностики и терапии (с кенотронными выпрямителями).

заключается принцип просвечивания, или рентгеноскопии.

Если вместо экрана поместить фотографическую пластинку, на которую рентгеновские лучи действуют, как лучи обычного света, то и на ней получатся в виде снимка различные по силе тени разных органов грудной клетки. Гуще всего будет тень сердца, менее густыми — тени костей ( позвоночника, ребер и др.), а еще меньше — тень легких. На этом и построен принцип изготовления рентгеновских снимков или так называемая рентгенография.

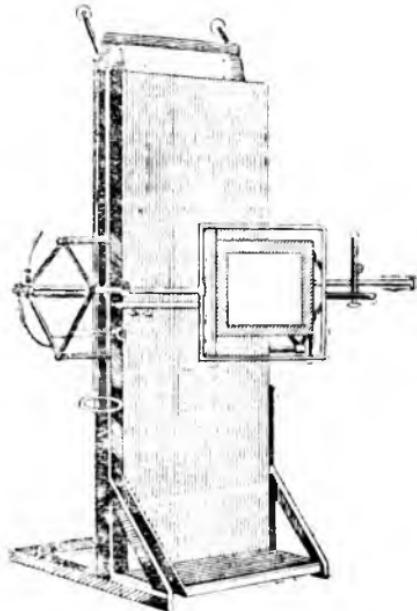


Рис. 94. Рентгеновский штатив  
для просвечивания.

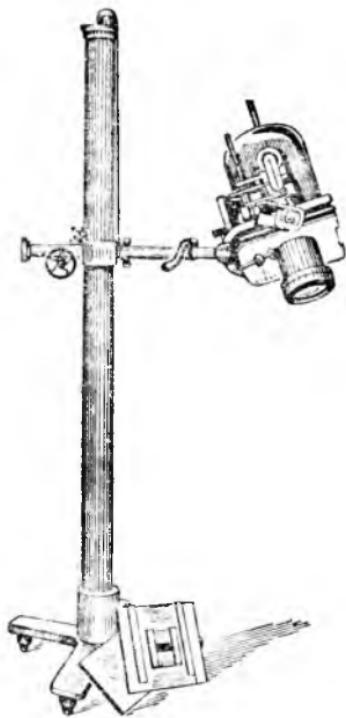


Рис. 95. Рентгеновский  
штатив для терапии.

Чтобы получить при просвечиваниях и на снимках резкие очертания контуров полостей тела, например, пищевода, желудка, кишок, мочевого пузыря, почечных лоханок и т. д., их наполняют так называемыми контрастными веществами, которые значительно больше окружающих тканей поглощают рентгеновские лучи и, следовательно, дают более резкие тени. К таким контрастным веществам относятся сернокислый барий, растворы брома и иода. В качестве контрастного вещества можно применить воздух или другой газ, который поглощает X-лучи в значительно меньшей степени.

чем ткани человеческого тела. Если ввести газ, например, через спинномозговой канал в желудочки мозга, то на снимке получатся светлые очертания желудочков. При вдувании воздуха в почечную капсулу на светлом фоне капсулы тень самой почки будет гораздо резче.

**Рентгенотерапия.** Рентгеновские лучи проникают в ткани человеческого организма и, поглощаясь ими, производят здесь различные физико-химические изменения, составляющие биологическое действие X-лучей. Сущность биологического действия X-лучей далеко еще не изучена. В основном она заключается в изменении жизнедеятельности клеток в сторону повышения ее или понижения в зависимости от количества поглощенных клеткой лучей (дозы). Установлено, что малые дозы X-лучей усиливают жизнедеятельность клетки, средние дозы задерживают ее, а большие дозы разрушают, убивают клетку.

На этих свойствах X-лучей основано применение их с лечебной целью — рентгенотерапия.

Рентгеновские лучи обладают кумулятивным действием. Это означает, что действия ряда освещений, следующих одно за другим через определенные промежутки времени, суммируются. Поэтому даже очень небольшие дозы, если они часто повторяются, могут дать весьма сильное действие. Этим, в частности, объясняется вредность работы в рентгеновском кабинете для персонала, который изо дня в день подвергается действию незначительных доз X-лучей.

Рентгеновские лучи, поглощаемые кожей, вызывают в ней реакцию, характер и степень которой зависят от качества и количества лучей. Кожная реакция может появиться сейчас же после освещения. Это — ранняя реакция. Она выражается в легком покраснении, появлении зуда и напряженности кожи и скоро исчезает.

Через несколько дней и до трех недель (скрытый период), в зависимости от дозы, могут наступить более значительные изменения от эритемы — от ожога первой степени и до глубоких язв. Это собственно рентгеновская реакция. Та доза лучей, которая вызывает реакцию в виде легкой эритемы, называется эритемной дозой, или НЕД (Haut-einheitsdosis — кожная дозиметрическая доза).

Через несколько месяцев после освещения может получиться поздняя реакция в виде значительного утолщения кожи, пигментации ее и отечности.

Различают рентгенотерапию поверхностную (облучение кожи) и глубокую, когда лечению подвергаются

**лежащие под кожей ткани и органы.** Чем глубже лежат ткани, тем более жесткие лучи требуются. Для ограждения кожи от действия мягких лучей или для того, чтобы из данного пучка лучей выбрать группу определенной жесткости, применяются различные фильтры из алюминия, меди и свинца.

При проведении рентгенотерапии больной укладывается на кушетку таким образом, чтобы часть тела, подлежащая освещению, находилась под рентгеновской трубкой. Снимать одежду незачем, ибо она никакого препятствия для X-лучей не представляет. Все остальные части тела покрываются специальной защитной тканью от лучей. Освещаемый участок составляет поле. Если нужно осветить глубоко лежащий орган, например, желудок, достаточным количеством X-лучей, то, чтобы предохранить кожу, освещение производят с разных полей: часть дозы дают спереди, часть — сзади. Когда больной уложен, трубка установлена и соответственно направлена, включают ток и пропускают назначенную дозу лучей. Включение тока и регулирование напряжения его производятся от особого столика. Рентгенотехник обычно находится в смежной комнате, там же помещается столик управления. Стена, отделяющая эту комнату от кабинета рентгенотерапии, покрыта свинцовыми пластинами для предохранения персонала от действия X-лучей. В стене имеется небольшое окошечко из свинцового стекла. Через него рентгенотехник наблюдает за больным.

Для измерения дозы X-лучей предложено много способов. Наиболее старый из них, хотя и наименее точный, но до сих пор широко применяемый, — это дозировка по количеству эритемных доз (НЕД).

Рентгенотерапия в настоящее время чрезвычайно широко применяется при различнейших заболеваниях: злокачественных новообразованиях (рак, саркома), острых и хронических воспалительных и гнойных процессах, туберкулезе кожном, костном, железистом и легочном, заболеваниях желез внутренней секреции, злокачественной анемии, бронхиальной астме, невралгиях и невритах, при обширной группе кожных болезней и т. д.

В заключение отметим, что для защиты персонала рентгеновских кабинетов от действия X-лучей, а также частей тела больного, не подлежащих освещению, применяются различные защитные средства: прорезиненные ткани с примесью свинца в виде полотен, передников и перчаток, специальные щиты и очки из свинцового стекла, свинцовые ширмы, особые защитные колпаки на трубках, свинцовые пластины на стенах рентгеновских кабинетов и т. д.

## РАДИЙ

Открытый в 1898 г. Кюри металл радиий, как и ряд других радиоактивных элементов (торий, актиний, мезоторий и др.), обладает той особенностью, что в нем происходит самопроизвольный распад атомных ядер с освобождением при этом мощных потоков энергии, названных лучами альфа, бета и гамма. При этом распаде ядра радиоактивный элемент превращается в другой, химически и физически отличающийся от него элемент. Так, радиий является продуктом распада элемента урана. В свою очередь радиий, испуская альфа-, бета- и гамма-лучи, распадается на два газообразные элемента — гелий и эманацию радия (радон).

Эманация радия испускает альфа-лучи и образует новый элемент — радий А. Воздух, соприкасаясь с эманацией радия, становится радиоактивным (на этом основано устройство специальных помещений для вдыхания эманации радия — эманаториев).

Применение указанных лучей с лечебной целью называется радиотерапией.

Альфа-лучи представляют собой поток положительно заряженных частиц атомного ядра, состоящих каждая из двух протонов и двух нейтронов. Бета-лучи — поток электронов (следовательно, отрицательно заряженных). Гамма-лучи аналогичны рентгеновским лучам. Они не имеют электрического заряда. Длина волн их значительно меньше, чем у рентгеновских лучей.

Все эти лучи — альфа, бета и гамма — обладают способностью проникать через плотные тела, но в различной степени, в зависимости от длины волны их. Если способность проникновения альфа-лучей принять за единицу, то у бета-лучей она равна 100, а у гамма-лучей — 10 000.

Радий в чистом виде чрезвычайно дорог и поэтому мало доступен. Это объясняется тем, что для получения всего только 0,1 г чистого радиия требуется весьма сложная обработка целой тонны так называемой урановой смоляной руды. Поэтому для лечебных целей радиий применяется не в чистом виде, а в виде образуемых им хлористых, бромистых и других солей.

Для выражения радиоактивности в качественном и количественном отношении предложены различные единицы Кюри, Махе и др.

Альфа-, бета- и гамма-лучи производят на клетки и ткани живого организма биологическое действие, аналогичное действию рентгеновских лучей. Они тоже в малых дозах усили-

**иают**, стимулируют жизнедеятельность клетки, в больших дозах разрушают ее. Они также обладают кумулятивным действием.

Техника радиотерапии различна в зависимости от применяемого вещества и тех целей, которые эта терапия себе ставит. Радиоактивные вещества применяются для: 1) облучения наружного и внутриполостного, 2) ингаляции, 3) питья, 4) введения в форме клизм, 5) впрыскиваний, 6) радиоактивных ванн, 7) в форме компрессов, 8) в соединении с фармацевтическими препаратами (радиоактивированные медикаменты), 9) ионтофореза. Для облучения пользуются солями радия, заключенными в небольшие (диаметр 2 мм, длина 15 мм) платино-иридиевые трубочки, которые накладываются на кожу или вводятся особыми приборами в полости (пищевод, желудок, мочевой пузырь и др.). При облучениях так же, как в рентгенотерапии, пользуются различными фильтрами из алюминия, свинца, платины для получения лучей нужной жесткости. Требуются соответствующие меры, чтобы защитить от действия лучей части тела, не подлежащие облучению, а также персонал, работающий в кабинете. Имеются специальные приборы — ингаляторы, из которых больной вдыхает воздух, содержащий эманацию радия. Устраиваются специальные помещения — эманатории, в которых воздух при помощи особых приборов смешивается с эманацией радия. Этим воздухом дышат одновременно несколько человек.

Из многих заболеваний, показанных к радиотерапии, необходимо в первую очередь отметить злокачественные новообразования (рак, саркома и др.), особенно лежащие поверхностью, далее, различные кожные болезни (экзема, ихиоз, псориаз, волчанка и др.), ревматические и подагрические заболевания суставов, злокачественные ангины, невралгии и невриты, хронические воспалительные процессы, женские болезни и т. д.

## **ЛЕЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ (КИНЕЗИТЕРАПИЯ, МЕХАНОТЕРАПИЯ)**

Кинезитерапия, или механотерапия, представляет собой метод лечения и профилактики болязней, при котором в качестве раздражителя используется механическая энергия в форме разнообразных систематических движений, имеющих целью воздействовать на ряд физиологических функций организма.

Лечение движением применяется довольно широко как самостоятельный метод терапии и профилактики или в комбинации с другими видами физиотерапии.

Ниже будет дано изложение только двух видов лечения движением: массажа и врачебной гимнастики. Что же касается лечебной и профилактической физкультуры, то учение о них представляет собой в настоящее время самостоятельную дисциплину, изложение которой читатель найдет в соответствующих специальных руководствах.

## МАССАЖ

Под **массажем** разумеют применение с лечебной и профилактической целью методических манипуляций, производимых обычно массажистом по телу пациента, причем последний сохраняет пассивное положение.

### Общая техника массажа

Указанные методические манипуляции различаются по своей технике, преследуемой цели и физиологическому действию и называются приемами массажа. Их много, и изучить их можно только на практике. Необходимо при этом знать анатомическое строение человеческого тела, в частности, расположение и функции ряда мышц, ход лимфатических сосудов, крупных вен, артерий и нервных стволов, местоположение главных групп лимфатических желез, строение суставов конечностей и топографию внутренних органов. На этих анатомических сведениях мы кратко остановимся при изложении массажа отдельных частей тела. Основные приемы массажа следующие:

1. **Поглаживание** имеет целью ускорить ток крови и особенно лимфы в тканях, что способствует более быстрому рассасыванию и удалению патологических продуктов при отеках и выпотах. Освобождая выводные протоки потовых и сальных желез от чешуек эпидермиса, поглаживание улучшает кожное дыхание. Легкое поверхностное поглаживание влияет на окончания чувствительных нервов, заложенных в коже, и оказывает болеутоляющее действие. Глубокие поглаживания улучшают питание мышц и делают их более крепкими и эластичными.

Поглаживание производится следующим образом: одна или обе ладони массажиста, гладко прилегая к коже массируемой части тела, скользят по ней, проникая концами пальцев в межмышечные промежутки; при этом кисти рук каждый раз

постепенно переходят из согнутого положения в выпрямленное (рис. 96, 97). Все эти движения производятся в направлении хода лимфатических сосудов и вен — от периферии к центру; дойдя до конечного пункта, руку снимают и снова

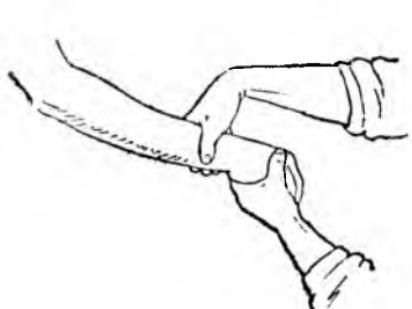


Рис. 96. Положение массирующей руки в начале поглаживания.

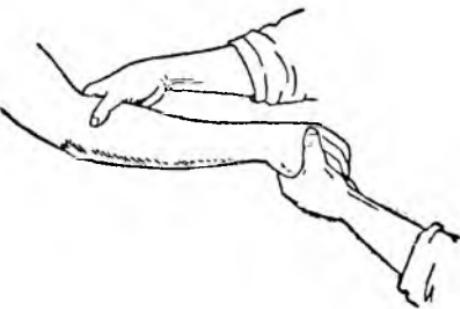


Рис. 97. Положение массирующей руки в конце поглаживания.

начинают массаж от исходной точки. Прием этот проделывают несколько раз. Надавливание при поглаживании производится не с одинаковой силой:

вначале оно должно быть слабое, по мере продвижения усиливается, а к концу опять уменьшается. Поглаживание должно производиться спокойно, ритмично и медленно.

Этот прием выполняется не только ладонью, но и другими частями рук. Так, можно пользоваться ладонными поверхностями скрещенных пальцев одновременно с ладонями (рис. 98), тыльной стороной первых и вторых фаланг пальцев, так называемым «гребешком» (рис. 99), мякотным возвышением большого пальца (рис. 100), верхушкой большого пальца (рис. 101), ладонной стороной последней фаланги большого пальца (рис. 102), кончиками пальцев (рис. 103), а иногда даже локтевой стороной нижней трети предплечья. В общем следует придерживаться правила, что большие поверхности тела надо массировать широкой поверхностью руки, небольшие же части тела, особенно ограниченные болезненные очаги,



Рис. 98.

и вторых фаланг пальцев, так называемым «гребешком» (рис. 99), мякотным возвышением большого пальца (рис. 100), верхушкой большого пальца (рис. 101), ладонной стороной последней фаланги большого пальца (рис. 102), кончиками пальцев (рис. 103), а иногда даже локтевой стороной нижней трети предплечья. В общем следует придерживаться правила, что большие поверхности тела надо массировать широкой поверхностью руки, небольшие же части тела, особенно ограниченные болезненные очаги,

поглаживают концами пальцев. В тех случаях, когда ткани массируемой части тела отечны или в них имеются застойные явления, а также при склерозе сосудов, поглаживание производится сначала на части тела, ближе лежащей к крупным лимфатическим железам, а затем постепенно переходят к дистальным частям тела. Так, на верхней конечности сначала массируют плечо (наиболее близко расположенное к подмышечным железам), затем предплечье и, наконец, кисть. На нижней конечности соответственно массируют сначала бедро, затем голень и, наконец, стопу.

Поглаживание — наиболее частый прием массажа. Им обычно начинается и заканчивается каждый сеанс массажа.

## 2. Растирание имеет целью сделать подвижными

сросшиеся и отвердевшие части тканей в подкожной клетчатке, суставах, сухожилиях, сухожильных влагалищах, слизистых сумках и др., а также размятить патологические скопления в тканях, сделав их более способными к всасыванию. Растирание вызывает усиленную гиперемию тканей, благодаря чему улучшается питание их. Растирание мышц содействует увеличению эластичности их и сократительной способности. Энергичное растирание по ходу нервных стволов понижает возбудимость их и оказывает таким образом болеутоляющее действие.

Кожа или глубокие ткани растираются в круговом или эллиптическом направлении концом одного или нескольких пальцев; при этом пальцы не скользят по коже, а последняя сдвигается вместе с кончиками пальцев (рис. 104). На неболь-



Рис. 99. Поглаживание — гребешок.



Рис. 100. Поглаживание мягкотным возвышением большого пальца.

шом участке кожи образуется мелкая волнистая линия, называемая «ребристым» («ребристым») поглаживанием.

Наиболее распространенным приемом является поглаживание мягкотным возвышением большого пальца (рис. 100). Для этого пальцы должны быть согнуты в кулаке, а большой палец выведен из кулака и слегка согнут в суставе. Тогда кончик большого пальца, имеющий форму возвышения, покрытого кожей, становится инструментом для поглаживания.

иных участках и мелких суставах (например, пальцев) растирание производится одним пальцем, на больших участках и крупных суставах (локтевом, плечевом, коленном, тазобедрен-



Рис. 101. Поглаживание верхушкой большого пальца.

ном) — тремя-четырьмя пальцами, а в области спины и ягодиц иногда всей ладонью.

В тех случаях, когда растирание производится концами одного или нескольких пальцев, большой палец должен всег-



Рис. 102. Поглаживание ладонной стороной последней фаланги большого пальца.



Рис. 103. Поглаживание кончиками пальцев.

да служить опорой для остальных работающих пальцев, в противном случае кисть массажиста будет как бы висеть в воздухе, и наступит быстрое утомление руки.

Давление на подлежащие ткани при растирании должно постепенно увеличиваться, в некоторых же случаях, как, например, по ходу нервных стволов или в местах нервных

окончаний при невралгиях и невритах, оно может быть довольно энергичным.

Часто рекомендуется комбинировать растирание с поглаживанием: массирующая рука попеременно то растирает, то поглаживает или одна рука растирает, а другая вслед за этим поглаживает (рис. 105).

3. Разминание применяется почти исключительно при массаже мышц, в которых оно вызывает усиленный ток крови. При этом приеме сочетается пассивная гимнастика мышцы с манипуляциями, содействующими освобожде-

нию ее от продуктов обмена и удалению из нее так называемых продуктов утомления, чем достигается быстрое восстановление работоспособности мышцы. Кроме того, разминанием непосредственно возбуждается способность к сокращению мышечных волокон.

Рис. 104. Растирание.

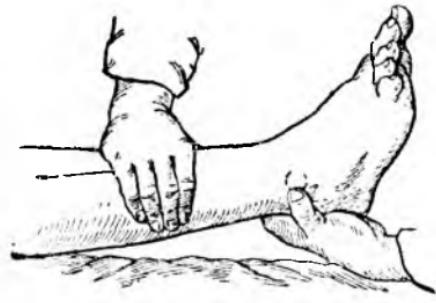
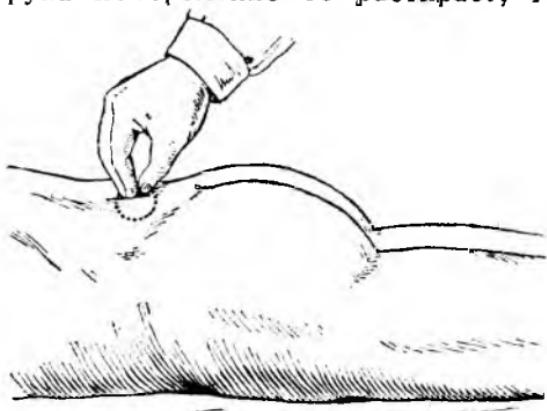


Рис. 105. Растирание с поглаживанием.

маясь с поверхности кожи, передвигаются вдоль массируемой части тела в направлении мышечных волокон. Этот прием напоминает выжимание пропитанной жидкостью губки.

Указанные манипуляции производятся в тех случаях, когда подлежащие массажу мышцы легко захватываются и приподнимаются. На участках же трудно захватываемой мускулатурой спасенный прием заменяется разминанием большим пальцем, при котором кончики больших пальцев, движущиеся в противоположных направлениях, сжимают и разминают стяжавшие между ними мягкие части (рис. 108).

На верхних конечностях в тех случаях, когда обыкновенное разминание мышцы вызывает резкую болезненность или у тучных людей, у которых трудно захватить покрытые большим жировым слоем мышцы, производится разновидность



Рис. 106. Разминание.

приема разминания, носящая название валиния. При нем все мягкие ткани массируемой части конечности подвергаются не очень сильному разминанию — валинию — между двумя ладонями, вытянутыми, лежащими параллельно друг другу и движущимися в противоположных направлениях (рис. 109).

4. Поколачивание улучшает питание мышц путем усиления притока крови к ним. Вместе с тем оно снижает возбудимость окончаний периферических нервов. Представляя собой ряд ритмически следующих друг за другом коротких ударов, поколачивание оказывает влияние не только на непосредственно подлежащие ткани, но и на более глубоко находящиеся органы (сердце, желудок, кишечник, печень, спинной мозг и пр.).

Удары при поколачивании нааются, в зависимости от формы массируемой поверхности и требуемой силы сотрясения, концами одного или нескольких крючковидно согнутых пальцев, ладонной или тыльной поверхностью одной или обеих кистей — похлопывание (рис. 110), локтевым краем одной или обеих кистей при сомкнутых или разомкнутых пальцах — рубление (рис. 111), сжатым до половины или полностью кулаком. Сила ударов зависит от того, какие части рук массажиста вовлечены в движение при нанесении ударов. При нежном и слабом поколачивании массажист приводит в движение только кисти; предплечья и плечи остаются



Рис. 107. Разминание.

неподвижными. Более сильное поколачивание производится кистью с одновременным вовлечением в движение предплечья или всей руки. Чтобы получить мягкие и эластичные удары, необходимо расслабить суставы кисти, рубление делать с



Рис. 103. Разминание большим пальцем.



Рис. 109. Разминание—валяние.

разомкнутыми пальцами, а похлопывание — при слегка согнутой ладони. И, наоборот, напряженное состояние суставов кисти при поколачивании, сожмутые пальцы при рублении и выпрямленная ладонь при похлопывании дают более жесткие и грубые удары. При всех видах поколачивания удары должны следовать быстро один за другим.

5. Вибрация состоит в передаче телу быстро следующих одно за другим равномерных мелких сотрясений. Они производятся концами одного, двух (рис. 112) или нескольких пальцев (рис. 113) или же всей ладонью, в зависимости от величины массируемой области. Концы пальцев или ладонь сильно прижимаются к массируемой части тела, затем рука массажиста приводится в дрожательные движения, передающиеся больному. Вибрация применяется главным образом на нервных стволах и особенно в так называемых болевых точках (т. е. в местах, где нервы лежат поверхность и могут быть хорошо прижаты к подлежащим тканям) и имеет целью понизить повышенную возбудимость их.

Вибрация является самым утомительным приемом для массажиста, так как рука быстро устает, и, кроме того, очень

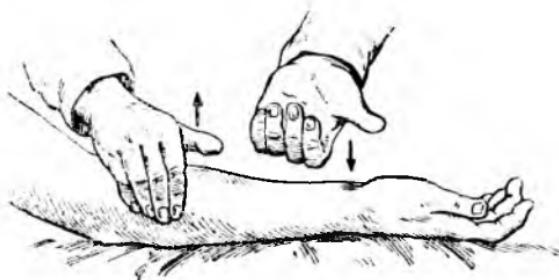


Рис. 110. Поколачивание—похлопывание.

трудно сохранить равномерность быстрых дрожательных движений при одновременном надавливании. Ввиду этого ручная вибрация заменена аппаратной, позволяющей точнее регулировать скорость колебательных движений и величину размаха



Рис. 111. Поколачивание — рубление.



Рис. 112. Вибрация концами двух пальцев.

колебаний. Аппараты для вибрационного массажа будут описаны ниже.

Все перечисленные основные приемы массажа применяются обычно в различных комбинациях между собой, а также в сочетании с другими видами физиотерапии, преимущественно с тепловыми (водолечение, световые и суховоздушные ванны, диатермия и др.).

В качестве вспомогательного средства для массажа, главным образом при заболеваниях суставов, широко применяется врачебная гимнастика в виде активных и пассивных движений или же упражнений на специальных аппаратах.

Рис. 113. Вибрация концами нескольких пальцев.

Правильное выполнение массажа требует соблюдения ряда общих условий, касающихся не только техники производства отдельных приемов, но и всего сеанса массажа в целом.

Кроме того, следует иметь необходимое оборудование и создать соответствующую гигиеническую обстановку как для больного, так и для персонала, чтобы массажист мог выполнять работу без излишней затраты сил. Условия эти в основном сводятся к следующему:

1. Все приемы массажа делаются по направлению от периферии к центру — по ходу лимфатических и венозных сосудов.

2. Массируемая часть тела должна быть совершенно обнажена, все части одежды, могущие препятствовать оттоку крови или лимфы, надо снять. Так, например, при массаже той или иной части верхней конечности последнюю следует обнажить выше подмышечной впадины, в которой находятся главные лимфатические железы.

3. Массируемая часть тела должна быть хорошо освещена. Следует избегать прямого солнечного или искусственного света, так как это быстро утомляет зрение и вызывает у массажиста общую усталость. Все помещение для массажа должно быть хорошо освещено рассеянным солнечным светом, а при искусственном освещении следует пользоваться достаточно мощным источником света, расположенным наверху и снабженным матовым колпаком.

4. Массируемая часть тела должна находиться в положении, удобном для больного и массажиста, а мышцы этой части тела должны быть совершенно расслаблены. При массаже больного в лежачем положении необходимо пользоваться жесткой кушеткой определенных размеров: длиной 175 см (включая сюда поднимающееся изголовье в 55 см), высотой 70 см и шириной 55 см. Массажист стоит лицом к изголовью, кушетка находится справа от него. Массаж нижних конечностей и туловища делается в лежачем положении больного. При массаже верхних конечностей больной сидит, положив массируемую руку на столик (высотой 80 см), а массажист сидит против него. При массаже головы и шеи больной сидит, а массажист стоит впереди или позади его.

5. Температура воздуха в помещении, где производится массаж, не должна быть ниже  $19^{\circ}$ , дабы не нарушилось нормальное кровообращение в обнаженных частях тела.

6. Кожа массируемой части тела должна быть перед массажем хорошо очищена — вымыта теплой водой с мылом или протерта спиртом или эфиром, в противном случае растираниями по грязной коже можно вызвать проникновение бактерий

через поры кожи в лимфатические пути и инфицировать организм.

По той же причине, а также во избежание переноса инфекции с одного больного на другого массажист обязан тщательно мыть руки перед каждым сеансом массажа и вообще следить за состоянием своих рук, в частности, ногтей; последние следует коротко подстригать.

7. Чтобы устранить неприятное ощущение у больного от трения рукой массажиста по обнаженной коже, надо слегка смазывать руки вазелином или посыпать их тальком. Покрывать кожу массируемой части тела различными жировыми веществами не рекомендуется, так как руки массажиста при этом сильно скользят по коже, отчего действие массажа значительно ослабляется. Такое смазывание, и притом незначительное, допустимо лишь при поглаживании. Все остальные приемы массажа выполняются при сухой коже.

8. Время дня для массажа вообще не имеет значения; лишь при манипуляциях на брюшных органах (массаж живота, гинекологический массаж) и общем массаже следует выбирать время за 1—2 часа до приема пищи и не ранее чем через 3 часа после приема пищи.

9. Продолжительность сеанса массажа различна. В среднем для массажа какой-либо части конечности (кисть, предплечье, стопа, голень, бедро, один сустав и т. д.) достаточно 10 минут, для массажа целой конечности или живота—15—20 минут, для общего массажа—30—45 минут. Массаж делается обычно ежедневно 1 раз, а иногда и 2 раза. Продолжительность курса лечения зависит от рода заболевания. Нередко, чтобы достичь благоприятных результатов, приходится делать массаж в продолжение нескольких месяцев.

10. Сила, с которой должен производиться массаж, зависит от показаний и индивидуальности больного. Свежие кровоизлияния, отечные ткани и застойные явления требуют нежного массажа, организовавшиеся экссудаты, различные отложения солей, костные мозоли и рубцы—более энергичных приемов. Для воздействия на части тела, окруженные толстыми мышечными слоями, приходится применять больше силы, чем при массаже частей тела, прикрытых только кожей. Хорошо упитанных больных массируют сильнее, чем худощавых и ослабленных, детей и стариков. Нужно избегать сильного массажа в местах тела, покрытых волосами, так как это может вызвать значительное раздражение кожи с образованием пустул. Массаж не должен вызывать болезненных ощущений или усиливать их.

## Частная техника массажа

В этом разделе мы даем описание тех частей тела, которые чаще всего массируются в обычной практике.

**Массаж головы.** Для массажа головы необходимо иметь в виду следующие анатомические данные: поверхностные лимфатические сосуды на голове идут от темени вниз вперед, назад и в стороны к ряду лимфатических желез. Непарная подбородочная железа (*gl. submental*) собирает лимфу с подбородка и нижней губы, парная подчелюстная железа



Рис. 114. Расположение мышц лица (схема Поспелова).

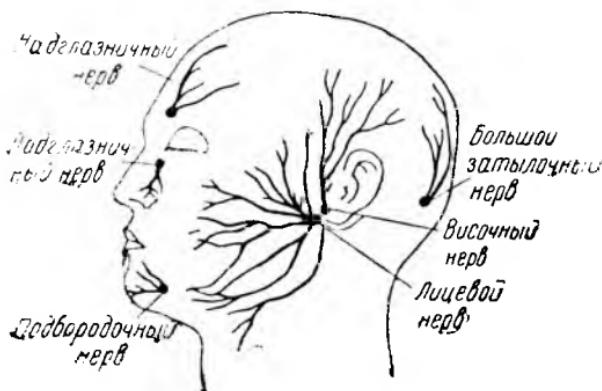


Рис. 115. Точки выхода нервов на голове.

(*gl. submaxillary*) — с верхней губы, носа, век и щек, парная околоушная железа (*gl. parotis*) — с задней половины темени и ушной раковины, парная затылочная железа (*gl. occipitalis*) — с покровов затылка. От всех указанных желез, а также от покровов шеи лимфатические сосуды идут ниже к парной гадключиной железе (*gl. supraclavicularis*).

Поверхностные вены головы и лица идут в тех же направлениях, что и лимфатические сосуды, и собираются с правой половиной головы в правые наружную и внутреннюю яремные вены (*v. jugularis*), а с левой половиной головы — в левые наружную и внутреннюю яремные вены. Каждая пара этих вен расположена на боковой поверхности шеи, наружная — над грудино-ключично-сосковой мышцей, внутренняя — под ней. Расположение и направление лицевых (мимических) мышц показаны стрелками на рис. 114.

Необходимо также помнить, где находятся точки, являющиеся местом выхода нервов на голове (рис. 115), так как в этих точках приходится часто делать вибрационный массаж.

На границе между внутренней и средней третью надглазничного края в любой кости находится надглазничное отверстие, являющееся местом выхода надглазничной ветви (*n. supraorbitalis*) тройничного нерва; на одной вертикальной линии с указанным отверстием в верхней челюстной кости, несколько ниже ее подглазничного края, находится подглазничное отверстие, являющееся местом выхода подглазничной ветви (*n. infraorbitalis*) тройничного нерва; по той же вертикальной линии в нижней челюсти, по середине между верхним и нижним краем ее, находится подбородочное отверстие — место выхода подбородочной ветви (*n. mentalis*) тройничного нерва; несколько ниже и кпереди от наружного слухового прохода находится место выхода лицевого нерва (*n. facialis*), который здесь делится на ветви; на задней поверхности головы по обеим сторонам, несколько книзу от бугра затылочной кости, находятся места выходов правого и левого больших затылочных нервов (*n. occipitalis major*).

Для массажа волосистой части головы волосы должны быть хорошо смазаны жиром. Из отдельных приемов здесь чаще всего применяется поглаживание. Для этого обе ладони накладываются на темя параллельно стреловидному шву и при легком надавливании скользят вдоль теменных костей вперед к глазницам, в стороны впереди ушей и сзади к затылку, следовательно, по указанному выше направлению хода поверхностных лимфатических сосудов и вен. Иногда применяют здесь поколачивание — лучше всего крючковидно согнутым указательным или средним пальцем, а также вибрацию — на больших участках ладонью, а на небольших участках, например, в местах выхода больших затылочных нервов, одним или двумя пальцами.

**Массаж лица.** Поглаживание в области лица производится обычно кончиками пальцев или же (на висках и щеках) мякотным возвышением большого пальца. Движения проделываются в направлении указанного выше хода лимфатических сосудов и вен. Растирания проделываются 1—2 пальцами, а разминания — между большим и указательным пальцем или между кончиками обоих больших пальцев. Вибрация указанных выше точек выхода нервов производится средним пальцем, вытянутым совершенно или наполовину (рис. 116).

В целях улучшения салоотделения кожи лица и повышения тонуса мимических мышц широко применяется так называемый косметический массаж лица, главной составной частью которого является поглаживание. Предварительно кожа

лица прогревается паровым душем или теплыми влажными припарками. Затем производится поглаживание кожи лица концами четырех пальцев обеих рук, слегка смазанными жиром, от средней линии лица в направлении расположения мышц, указанном стрелками на рис. 114. Поглаживание это производится с легким нажимом. По окончании массажа рекомендуется проделать еще местную д'арсонвализацию, которая тоже способствует повышению тонуса кожных мышц и устраниению морщинок кожи лица.

**Массаж шеи** ускоряет ток венозной крови в яремных венах, а также улучшает отток лимфы через большие лимфатические сосуды, лежащие рядом с яремными венами. При массаже шеи используется поглаживание, которое производится без сильного надавливания, так как здесь находятся нежные органы шейной области—нервы, хрящевой остов гортани и подъязычная кость. Поглаживание производится одновременно на обеих сторонах шеи, слегка смазанных жиром, в направлении сверху вниз по ходу яремных вен и лимфатических сосудов. Больной с обнаженной до половины грудью должен сидеть прямо, несколько откинув голову назад. Массажист стоит или сидит перед ним. Положив на обе стороны шеи больного вытянутые кисти (с обращенными кверху ладонями) локтевыми краями таким образом, чтобы кончик мизинца и ногтевая фаланга безымянного пальца приходились позади уха, на processus mastoideus, а мякотное возвышение мизинца лежало под горизонтальной частью нижней челюсти (рис. 117), массажист производит поглаживание верхней части шеи в направлении сверху вниз. Дойдя до середины шеи, массажист делает поворот обеих кистей вокруг их продольных осей, так что лучевой край ладони поворачивается кверху и внутрь к голове. Благодаря этому повороту в соприкосновение с шеей приходит вся ладонь. Ниже в надключичной ямке кисть совершает дальнейший поворот вокруг своей продольной оси, поглаживание производится уже лучевым краем ладони и заканчивается у ключиц (рис. 118 изображает положение кистей в конце поглаживания). Указанные движения произ-



Рис. 116. Вибрация надглазничного нерва.

водятся в быстром темпе в течение 3 минут. Очень важно, чтобы с массажем шеи сочетались ритмические глубокие вдохи и выдохи больного, благодаря чему усиливается присасывание грудной полостью венозной крови из яремных вен. Описанный прием показан при приступах кровяного прока.



Рис. 117. Массаж шеи (положение кистей в начале поглаживания).

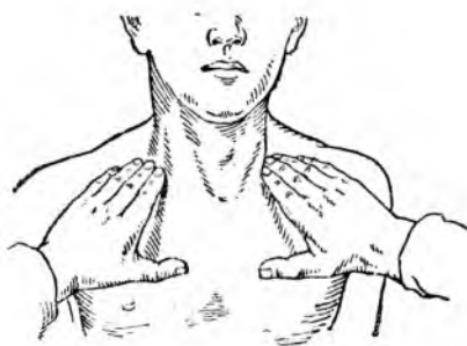


Рис. 118. Массаж шеи (положение кистей в конце поглаживания).

Из шейных мышц часто массируются изолированно mm. sternocleidomastoidei и сзади mm. trapezii приемами поглаживания и разминания. Поглаживание этих мышц производится двумя пальцами сверху вниз, а разминание между большим пальцем с одной стороны и вторым и третьим пальцами — с другой. Мыщцы при этом должны быть по возможности расслаблены.

**Массаж груди.** Лимфатические сосуды на груди, сопровождая поверхностные вены, идут по направлению к подключичным, надключичным и подмыщечным лимфатическим железам. Лежащая непосредственно под кожей и покрывающая почти всю грудь спереди с каждой стороны большая грудная мышца (m. pectoralis major) состоит из трех частей: pars clavicularis, начинающейся от грудного отрезка ключицы, pars sternocostalis — от грудной кости и хрящей II—VII ребер и pars abdominalis — от верхних отделов передней стенки влагалища m. recti abdomini (рис. 119). От этих мест все мышечные волокна собираются, как в веере, и направляются к верхней трети плеча, где прикрепляются к гребню его большого бугорка (crista tuberculi majoris humeri). Функция этой мышцы — приведение руки к грудной клетке, вращение руки внутрь и опущение поднятой руки книзу.

При поглаживании груди прикладывают обе ладони параллельно друг другу к груди лежащего на спине больного и

делают ими поглаживающие движения с умеренной силой соответственно ходу лимфатических сосудов от грудины к ключицам и подмышечным ямкам. При этом у женщин обходят грудные железы, если нет особых показаний к массажу их. При массаже грудной железы допускается осторожное и не очень энергичное разминание и, значительно реже, легкое поглаживание в радиальном направлении и слабое растирание.

Разминание большой грудной мышцы производится в направлении хода ее мышечных волокон, следовательно, от грудины вверх и наружу к области плечевого сустава. На груди это разминание производится большими пальцами, а в той части мышцы, которая образует переднюю стенку подмышечной ямки, — обычным способом, т. е. между большим пальцем, с одной стороны, и остальными пальцами, расположенными попарно к направлению мышцы, — с другой.

Растирание на груди производится обычным способом — кончиками нескольких пальцев или всей ладонью, в зависимости от величины растираемого участка.

Вибрация межреберных нервов производится по точкам, расположенным между ребрами по краям грудины и по подмышечным линиям.

Массаж живота производится за 1—2 часа до приема пищи или не ранее чем через 3 часа после еды при опорожненном мочевом пузыре. Массаж живота имеет целью уменьшение жирового слоя брюшной стенки, укрепление поперечнополосатой мускулатуры этой стенки и гладких мышечных волокон желудка и кишок, особенно толстых, а также усиление

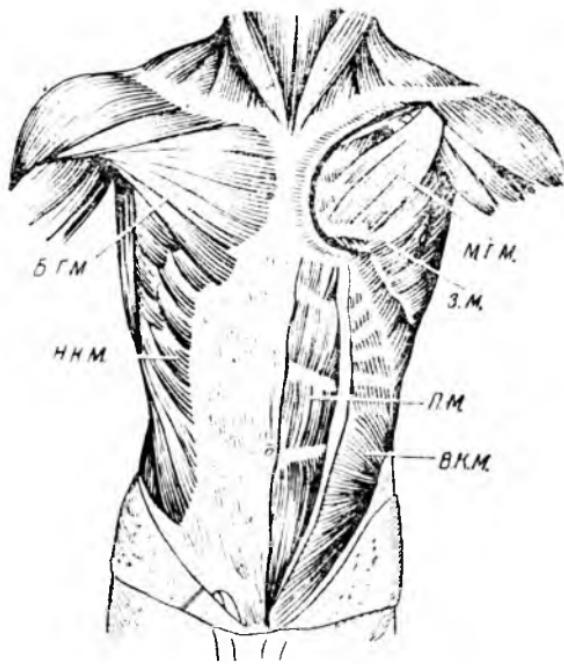


Рис. 119. Мышцы груди.

*Б.Г.М.* — большая грудная мышца; *Н.К.М.* — наружная косая мышца; *М.Г.М.* — малая грудная мышца; *З.М.* — зубчатая мышца; *П.М.* — прямая мышца живота; *В.К.М.* — внутренняя косая мышца.

перистальтики их при атонии желудка и кишок и привычных запорах. Достигается это главным образом приемами разминания и вибрации. При массаже живота следует уметь отличать жировой слой брюшной стенки от мышечного. Для этого надо захватить стенку живота в толстую складку, причем глубокий и более плотный слой мышц высказывает и в руке остается только жировой слой.

Больной при массаже живота лежит на спине на кушетке со слегка приподнятой верхней частью туловища и с полу согнутыми ногами (валик под коленами). Массажист стоит с правой стороны больного лицом к его голове. Продолжительность сеанса 15—20 минут.

Для массажа живота при ожирении рекомендуется производить разминание одним из следующих двух способов.



Рис. 120. Разминание живота.

переди и с боков от подреберья до таза.

Второй способ проделывается путем так называемого накатывания жира. Массажист накладывает на живот левую кисть локтевым краем, а правой кистью накатывает слой жира на левую и затем разминает круговыми движениями полученную между ладонями складку. Этими движениями массажист обходит всю стенку живота так же, как и при первом способе. Этот прием применяется при значительных скоплениях жира на животе.

Массаж живота при атонии кишок производится главным образом приемами разминания и вибрации. Однако, чтобы ослабить рефлекторное напряжение брюшной стенки, оказываемое непроизвольно почти всеми болезнями, сеанс массажа живота начинают всегда с поглаживания. Последнее выполняется следующим образом. Ладонь сильно проиницирован-

Первый способ: массажист накладывает на живот левую руку и производит пальцами неполные захватывающие движения, как бы подавая слой жира правой рукой; последней он глубоко захватывает подаваемый левой рукой слой жира и разминает его (рис. 120). Такими движениями, совершаемыми в быстром темпе, нужно обойти всю стенку живота спе-

ной правой руки плащмя накладывают на живот на уровне пупка таким образом, чтобы кончики пальцев были обращены к правым ложным ребрам больного (рис. 121). Затем кисть под умеренным давлением переводят из положения аддукции в положение абдукции так, чтобы к концу поглаживания кончики пальцев были обращены к левой паховой области больного (рис. 122). При этом ладонными поверхностями пальцев и мякотными возвышениями большого пальца и мизинца сильнее нажимают в глубину. Такие круговые движения ки-

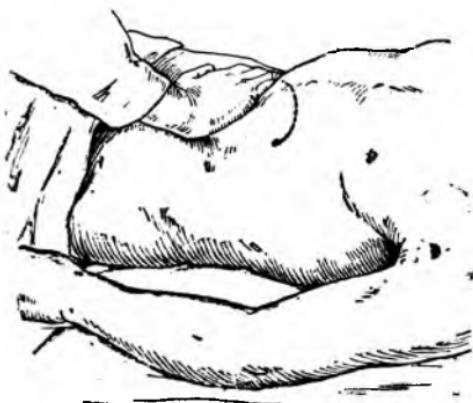


Рис. 121. Поглаживание живота (положение массирующей руки в начале поглаживания).

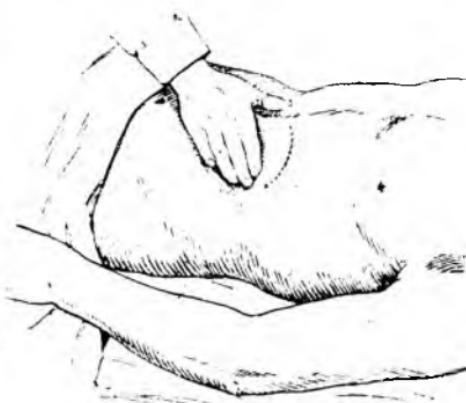


Рис. 122. Поглаживание живота (положение массирующей руки в конце поглаживания).

стью в направлении часовой стрелки производят по всему животу, причем темп этих движений постепенно ускоряют; с каждым следующим сеансом поглаживания делают все энергичнее.

За поглаживанием следует разминание, которое производится так же, как в описанном выше первом способе разминания при ожирении (рис. 120), с той только разницей, что здесь массажист глубже захватывает в складку стенку живота, чтобы воздействовать на мышечный слой.

Описанные приемы действуют главным образом на мускулатуру брюшной стенки. Для усиления перистальтики кишок, особенно толстых, делается разминание их следующим образом. Массажист кладет на правую подвздошную область пациента свою правую кисть ладонной стороной выпрямленных длинных пальцев (указательного, среднего и безымянного), левая же рука его упирается концами пальцев в основание вторых фаланг пальцев правой руки (рис. 123). Наложенным таким образом руками вдавливают брюшные покровы и, фик-

свиря стенку живота, описывают маленькие круги, проникая при этом в глубину и энергично разминая толстую кишку между брюшными покровами и основанием таза. Такому стабильному разминанию последовательно подвергаются все части толстой кишки от правой подвздошной области к правому подреберью, от последнего к левому подреберью и отсюда вниз к левой подвздошной области; при этом несколько дольше задерживаются в месте перехода восходящей части толстой кишки в поперечную (правое подреберье) и поперечной в нисходящую (левее подреберье), чтобы усилить деятельность находящихся в этих местах



Рис. 123. Разминание живота.

печени и поджелудочной железы.

Вслед за этим энергичным стабильным разминанием рекомендуется производить по всему ходу толстых кишок тем же способом обеими руками нежные разминания, следующие одновременно за другим и состоящие из множества небольших разминаний на месте (рис. 124).

Для усиления перистальтики тонких кишок производится растирание вокруг пупка. Для этого правая рука фиксируется широкоотведенным большим пальцем у нижнего края ребер по правой сосковой линии, а концами остальных пальцев производятся быстрые круговые растирания вокруг пупка.

Вибрация живота производится слегка сжатой в кулак правой кистью (рис. 125) или кончиками пальцев, вдавливаемыми в глубину по ходу толстой кишки. Вибрации эти должны исходить из локтевого сустава, лучезапястный и пальцевые суставы массажиста остаются при этом неподвижными. Вибра-

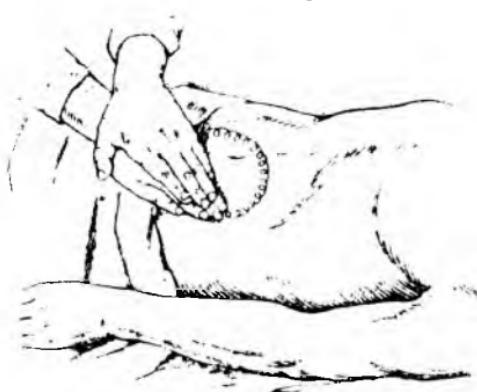


Рис. 124. Разминание живота.

ция живота делается также при помощи вибрационного аппарата.

Поколачивания живота производятся концами пальцев обеих кистей — это так называемое пунктирование живота (рис. 126).

В заключение сеанса массажа живота рекомендуется проделать гимнастические упражнения для укрепления брюшного пресса: больной, лежа на спине, медленно переходит из лежачего положения в сидячее, не упираясь руками (рис. 127, 128),

и также медленно возвращается в исходное положение; при этом массажист придерживает больному ноги у голеностопных сочленений; движения эти больной повторяет несколько раз.



Рис. 126. Вибрация живота концами пальцев обеих кистей (пунктирование живота)

Поглаживание глубоко лежащих длинных мышц спины производится приемом гребешка (рис. 98).

Разминание плоских поверхностных мышц спины производят надавливаниями большими пальцами или ладонными сторонами запястий.

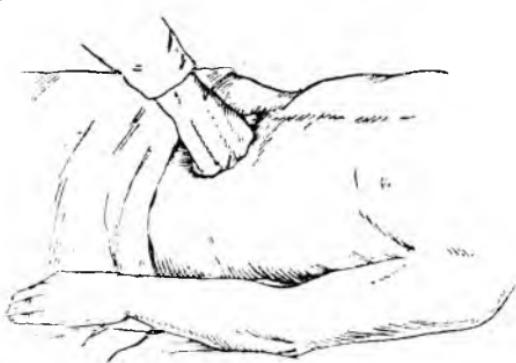


Рис. 125. Вибрация живота слегка сжатой в кулак кистью.

**Массаж спины.** Лимфатические сосуды на спине выше поясной линии идут к надключичным и подмышечным железам соответствующей стороны, а ниже поясной линии — к паховым железам. Поэтому при массаже спины поглаживание в средней и верхней ее части производят обеими ладонями, плотно приложенными к спине, вверх к надключичным пространствам и подмышечным ямкам, а в поясничной и крестцовой части — вниз и в стороны по направлению к тазовой области и к пахам.

Поколачивание на спине производится в виде **рубления**, причем нужно обходить остистые отростки позвонков и гребни лопаточных костей, так как удары по этим частям тела, прикрытым одной лишь кожей, очень болезненны.

Растирание на спине делается обычным способом.

Вибрацию спины производят ручным способом или при помощи вибрационных аппаратов по бокам позвоночника в непосредственной близости от него, имея в виду места выходов задних ветвей спинных нервов.

Рис. 127. Наклонение туловища вперед (первая фаза).

**Массаж верхней конечности.** Лимфатические сосуды верхней конечности располагаются следующим образом: на тыльной и ладонной сторонах пальцев они проходят поперечно, на боковых сторонах пальцев поднимаются вертикально к ладони, отсюда переходят на предплечье, где собираются к локтевым железам, расположенным в локтевом сгибе; лимфатиче-

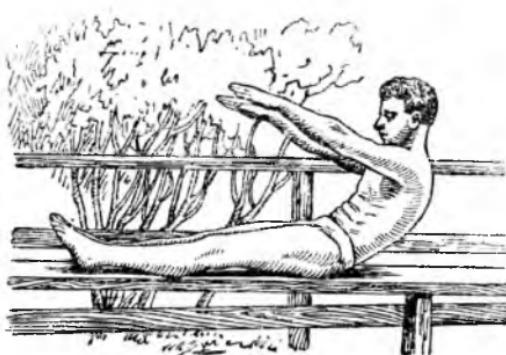


Рис. 128. Наклонение туловища вперед (вторая фаза).

ские сосуды с тыльной поверхности кисти переходят на тыльную поверхность предплечья, идут здесь продольно вверх и в верхней трети предплечья огибают последнее по бокам и тоже собираются частично в локтевые железы, частично в плечевые, расположенные на плече выше внутреннего мышцелка. От локтевых и плечевых желез лимфатические сосуды идут

далее на плечо вверх и направляются к подмыщечным, подключичным и надключичным железам.

Что касается поверхностных вен руки, то они на пальцах образуют густую сеть поперечно и вертикально протекающих сосудов, которые далее с кисти, где наиболее крупные из них расположены на тыльной поверхности, собираются на предплечье в два крупных сосуда: *v. cephalica*, идущую по лучевой стороне ладонной поверхности предплечья и наружной стороне плеча, и *v. basilica*, идущую по локтевому краю ладонной поверхности предплечья и внутренней стороне плеча.

Из указанного расположения лимфатических сосудов и вен следует, что при массаже всей верхней конечности или отдельных ее частей поглаживание нужно производить в направлении от периферии к туловищу, усиливая давление на тыльной поверхности кисти, ладонной поверхности предплечья и внутренней и наружной сторонах плеча.

Массаж пальцев в верхней конечности сводится главным образом к поглаживанию их, которое производят большим и указательным пальцами в виде поперечных движений на каждой фаланге с тыльной и ладонной стороны и поглаживания их продольно со всех сторон. Вокруг межфаланговых суставов делают поперечные и круговые растирания.

Поглаживание тыльной поверхности пястной части кисти производится между большим и остальными пальцами массажиста, а на ладони—приемом гребешка. Растирания межкостных мышц проделываются большим или указательным пальцем. Отдельно производится массаж мягких возвышений большого пальца и мизинца в виде разминания с поглаживанием.

Массаж пальцев или всей кисти обычно заканчивается активными и пассивными движениями в межфаланговых и пястрофаланговых суставах, сведением и разведением пальцев.

**Массаж лучезапястного сустава.** Сумка этого сустава расположена на ширину примерно трех пальцев от легко прощупываемого шиловидного отростка локтевой кости вниз к пяsti. На разгибательной стороне она находится поверхностью, непосредственно под кожей, на сгибательной—несколько глубже, во впадине запястья, и покрыта слоем многочисленных сухожилий сгибателей кисти и пальцев.

Предплечье пациента лежит на столике, массажист держит его кисть в положении легкого сгибания. Начинают массаж с поверхностного поглаживания сгибательной и разгибательной стороны от середины кисти до локтевого сгиба. Затем следуют поперечные и круговые растирания при-

помощи больших пальцев сначала разгибающей поверхности сустава при возможно более согнутой, свободно свисающей кисти, далее со стороны мизинца и большого пальца и, наконец, сгибательной поверхности. Чтобы достигнуть со сгибательной стороны сумки сустава, сгибают максимально кисть, упирая ее в туловище массажиста. При этом сухожилия мышц должны быть совершенно расслаблены и массажист проникает насколько возможно глубоко между ними своими пальцами. За растираниями следует снова поглаживание. Сеанс массажа обычно заканчивают активными и пассивными движениями в суставе: сгибание кисти, разгибание, приведение и отведение ее.

Массаж предплечья состоит из обхватывающих по-глаживаний его всей ладонью (рис. 96 и 97), разминаний между большим и остальными пальцами отдельно наружной мышечной группы (супинаторов и разгибателей) и внутренней мышечной группы (пронаторов и сгибателей), круговых растираний, поперечного рубления, а также поколачиваний (похлопываний) плоской ладонью.

**Массаж локтевого сустава.** Сумка этого сустава идет на сгибательной стороне по плечевой кости примерно на 2 пальца выше хорошо прощупываемого внутреннего мышцелка плечевой кости и прикрепляется под складкой локтевого сустава к локтевой и лучевой костям. Оба мышцелка плечевой кости — внутренний и наружный — находятся вне сустава.

Массажист сидит сбоку от пациента. Большая рука несколько согнута и опирается на кисть. Массаж начинается с круговых постлаживаний всей области сустава и плеча до подмышечной впадины. Затем следует растирание сустава на сгибательной поверхности сначала по обе стороны от отростка локтевой кости (*olecranon*) вверх до средней трети плеча, а потом от того же отростка в стороны к обеим мышцам. Далее производится растирание сустава на сгибательной поверхности. Для этого массажист становится напротив пациента, который опирается на него, сгибая руку в локтевом суставе и прикасаясь кистью к его телу. Массажист погружает большие пальцы вглубь локтевого сгиба и растирает сумку сустава. После растирания делают пять круговые поглаживания и заканчивают сеанс массажа активными и пассивными движениями в суставе.

Массаж плеча начинается с постлаживаний его всей ладонью или ладонными поверхностями скрещенных пальцев одновременно с ладонями (рис. 98) в направлении от локтевого сустава к подмышечной впадине и к надключичной и под-

ключичной области. Затем следует изолированный массаж двуглавой, трехглавой и дельтовидной мышц; захватывая каждую из них между большим и остальными пальцами, производят поглаживание и разминание.

В случаях, когда указанный способ разминания вызывает резкую болезненность, или у тучных пациентов, у которых трудно захватить изолированно покрытые толстым жировым слоем мышцы, применяют вариант приема разминания — валивание.

Сеанс массажа мышц плеча заканчивают обычно активными и пассивными движениями: поднимание плеча вперед, назад и в сторону, вращение его внутрь и наружу.

**Массаж плечевого сустава.** Сумка этого сустава идет от края вертлужной (суставной) впадины лопаточной kostи через головку плечевой кости и прикрепляется у анатомической шейки последней. Сумка плечевого сустава доступна для массажа со всех сторон, за исключением верхней части, где она покрыта костной частью надплечья, состоящей из ключицы и плечевого отростка лопатки.

Массаж плечевого сустава начинают с поглаживания, которое производится веерообразно от головки плечевой кости на переднюю, заднюю, боковую и верхнюю части плечевой области. За поглаживанием следует растирание. Чтобы сделать доступной растиранию переднюю поверхность сумки сустава, больной закладывает руку за спину; при этом головка плеча выкатывается сильно вперед и растягивает переднюю часть сумки. Чтобы сделать доступной заднюю поверхность сумки сустава, больной кладет руку на свое здоровое надплечье. Нижняя поверхность сумки сустава, лежащая в подмышечной впадине, делается доступной, если больной поднимает руку в сторону и упирается кистью в надплечье массажиста; последний растирающими движениями больших пальцев проникает в подмышечную впадину, пока не нащупает головку плечевой kostи.

Сеанс массажа заканчивают обычно следующими упражнениями, наиболее целесообразными при лечении ограничения подвижности плечевого сустава: пассивное поднимание руки вперед, пассивное отведение руки назад, пассивное отведение в сторону, пассивный поворот руки внутрь в плечевом суставе и пассивный поворот руки снаружи. В некоторых случаях добавляют еще вращательные движения плеча в суставе.

На верхней конечности производится также вибрация и растирание нервных стволов по ходу их и в болевых точках (рис. 129). Вибрация плечевого нервного пучка и, в

частности подмышечного нерва (п. axillaris) делается на глубине подмышечной ямки при слегка отведенной руке. Нервы при этом прижимаются к головке плеча. Лучевой нерв (п. radialis) лежит поверхностно на наружной стороне нижней трети плеча и ладонной стороне верхней трети предплечья у локтевого сустава, и в этих местах его массируют. Если нерв правильно найден, то при вибрации его больной должен ощущать как бы ползание мурашек на тыльной стороне кисти и в большом пальце. Локтевой нерв (п. ulnaris) лежит поверхност-

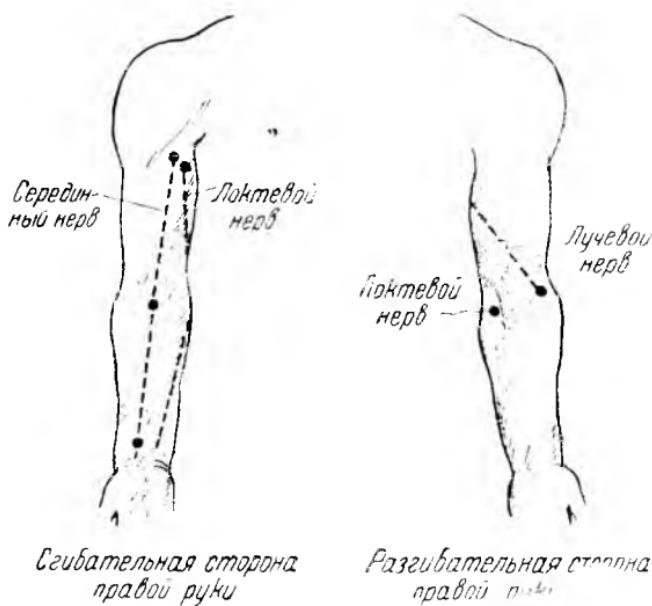


Рис. 129. Расположение нервных стволов и болевых точек на верхней конечности.

но в борозде между внутренним мышцелком плеча и отростком локтевой кости. Это его болевая точка. Вибрация в этой точке вызывает те же ощущения ползания мурашек в мизинце. Срединный нерв (п. medianus) лежит по середине ладонной поверхности нижней трети предплечья и запястья.

**Массаж нижней конечности.** Лимфатические сосуды нижней конечности, собираясь с тыла стопы и подошвы, поднимаются по обеим сторонам лодыжек и идут вверх. На пути своем они проходят через группы лимфатических желез, из которых наиболее важными являются подколенные железы (gl. popliteae), расположенные в подколенной ямке, и паховые железы (gl. inguinales) — поверхностные и глубокие, расположенные под пупартовой связкой.

Из поверхностных венозных сосудов на ноге наиболее важными являются *v. saphena magna*, которая идет по внутренней стороне передней поверхности голени и бедра и в верхней части бедра под пупартовой связкой (в овальной ямке) впадает в бедренную вену (*v. femoralis*), и *v. saphena parva*, которая идет почти по самой середине задней поверхности голени до подколенной ямки, где она уходит вглубь и там делится на две ветви, из которых одна впадает в подколенную вену (*v. poplitea*), а другая — в глубокую бедренную вену (*v. profunda femoris*). Соответственно указанному расположению лимфатических сосудов, желез и поверхностных вен поглаживание при массаже ноги производят от пальцев вверх к центру, причем усиленное давление оказывается на тыльную сторону стопы, заднюю поверхность голени и внутренне-переднюю поверхность голени и бедра.

При массаже стопы производят сначала поглаживание пальцев, затем тыльной поверхности стопы между большим и остальными пальцами массажиста и, наконец, подошвенной поверхности — гребневидным приемом. Далее делают растирание межфаланговых суставов и разминание мышц на тыльной стороне приемом разминания большим пальцем (рис. 108).

**Массаж голеностопного сустава.** Сумка этого сустава прикрепляется на большеберцовой и малоберцовой kostях примерно на высоте внутренней лодыжки. Распространяясь книзу, она частично захватывает таранную кость (*talus*) и прикрепляется к последней. Для массажа сумка легко доступна спереди, где она лежит довольно поверхности под разгибателями стопы и пальцев, и с обеих сторон под лодыжками. Задняя часть сумки покрыта ахилловым сухожилием; массирующий палец может достигнуть ее здесь лишь после того, как он проникнет в глубину с обеих сторон указанного сухожилия.

Массаж голеностопного сустава приходится делать довольно часто по поводу воспалительного процесса в нем и скопления жидкости после различных травм (переломы и трещины костей, подвыпихи и пр.). Жидкость обычно скапливается в сумке сустава раньше всего с передней стороны около сухожилий разгибателей, а затем может распространиться на боковые стороны под обеими лодыжками и кзади с обеих сторон ахиллова сухожилия. Поглаживание сустава производят от пальцев до подколенной впадины сначала поверхностью, а затем более глубоко. Растирания начинают под наружной ло-

лыжкой, затем переходят на переднюю часть сумки, далее под внутреннюю лодыжку и заканчивают сзади с обеих сторон ахиллова сухожилия. Обычно пользуются приемом растирания с поглаживанием. Для массажа стопы больного в слегка разогнутом положении помещается между ногами массажиста. За массажем следуют пассивные движения в суставе: сгибание и разгибание стопы, вращение ее, поднимание внутреннего и наружного краев стопы.

**Массаж голени.** Поглаживание голени производят ладонной стороной II—V пальцев или же всей ладонью таким образом, чтобы наибольшее надавливание приходилось на передне-внутреннюю поверхность ее, где находится *v. saphena magna*, и на середину задней поверхности по *v. saphena parva*. Отдельно производят поглаживание по четырем группам мышц на голени: 1) расположенной на передней поверхности между большой и малоберцовой костью — *mm. tibialis anterior, extensor digitorum communis, extensor hallucis longus*; 2) на наружной поверхности — *mm. peronei longus et brevis*; 3) по наружной половине икроножных мышц; 4) по внутренней половине икроножных мышц вместе с подлежащим *mm. soleus, flexor digitorum longus, flexor hallucis longus* и *tibialis posterior*. На правой ноге первые три группы массируются левой рукой, а четвертая группа — правой, на левой ноге, наоборот, первые три группы — правой рукой, четвертая группа — левой. Поглаживание указанных групп мышц производится между большим и остальными пальцами; движения делаются от лодыжек голеностопного сустава до мыщелок коленного сустава. За поглаживанием следует разминание тех же групп мышц.

Растирание в области голени проводится чаще всего на внутренней поверхности большеберцовой кости и имеет целью способствовать рассасыванию образовавшейся излишней мозолистой ткани при сращениях после переломов этой кости.

**Массаж коленного сустава.** В сумке этого сустава различают 4 части: переднюю, две боковые и заднюю. На передней стороне вокруг коленной чашки, покрывая ее, лежит широко растянутая поверхность сумки, которая начинается с бедренной кости приблизительно на 3 пальца выше коленной чашки и прикрепляется на один палец ниже ее к большеберцовой кости. По бокам сустава сумка, суживаясь, проходит назад и, покрывая оба мыщелка большеберцовой кости, образует основание подколенной ямки.

Массаж коленного сустава начинают с поглаживания всей области верхней половины голени, сустава и нижней полови-

ны бедра. Сила давления, с которой производят поглаживание, зависит от показаний. Если в полости сустава находится жидкость, которая обычно скапливается главным образом в передне-верхнем отделе суставной сумки, приподнимая надколенную чашечку, то эту жидкость стараются поглаживаниями направить к верхнему отделу сумки и выжать в верхние лимфатические сосуды.

После поглаживания следует растирание сустава. Последнее должно быть более нежным при наличии жидкого экссудата в полости сустава и более энергичным при наличии плотного экссудата. Растирания начинают по обеим боковым поверхностям сустава в местах прикрепления суставной сумки к мышцам бедра, отсюда спускаются вниз к надколенной чашке и производят растирание вокруг нее. Далее растирают полость сустава на месте суставной щели между бедром и большеберцовой костью сначала на передней (разгибательной) поверхности сустава, для чего как можно сильнее сгибают ногу в коленном суставе, а затем и на задней (стягивательной) поверхности. Массаж задней части суставной сумки делают при положении больного на животе с согнутой и поддерживаемой голенью. Массажист производит растирание большими пальцами в глубине надколенной ямки.

За растиранием повторно поглаживают с более энергичным надавливанием верхнюю половину голени, сустав и все бедро и заканчивают сеанс актическими и пассивными движениями в суставе: сгибание голени и выпрямление ее.

Массаж бедра начинают с поглаживания кожи, которое производят от периферии к туловищу, причем надавливают сильнее на передне-внутреннюю поверхность; где проходит поверхность v. saphena magna, а на глубине — v. femoralis. Затем производят энергичное поглаживание мышц бедра по следующим двум группам: 1) расположенной на передней поверхности бедра — все четыре мышцы, составляющие m. quadriceps и m. adductor longus, 2) расположенной на задней поверхности бедра — mm. biceps, semitendinosus и semimembranosus.

При массаже передней группы мышц правого бедра больной лежит на спине, а массажист стоит по правую сторону от него и производит поглаживание ладонной поверхностью правой кисти, начиная от верхней части голени несколько ниже колена и кончая у пахового сгиба и передней ости подвздошной кости. Поглаживание задней группы мышц правого бедра (больной при этом лежит на животе) производят тоже

ладонной стороной правой руки, начиная от подколенной ямки и заканчивая у седалищной складки. В этом же положении больного производят поглаживание ягодичных мышц обеими ладонями в направлении от крестцовой кости к большому вертелу бедра и отсюда к гребешку подвздошной кости.

За поглаживанием следует энергичное разминание тех же групп мышц обычным способом — между большим и всеми остальными пальцами (рис. 106) и далее поколачивание, которое производится лишь на передней и задней поверхности бедра ладонями одной или обеих рук, полусожнутым кулаком, тыльной стороной пальцев или в виде рубления.

Сеанс массажа мышц бедра заканчивают активными и пассивными движениями: сгибание ноги в коленном и тазобедренном суставах и выпрямление ее.

**Массаж тазобедренного сустава.** Сумка этого сустава покрыта со всех сторон толстым слоем мышц, а спереди, кроме того, еще пупартовой связкой и крупными кровеносными сосудами, вследствие чего выполнение здесь массажа таким же способом, как на других суставах, невозможно. Приходится ограничиваться лишь массажем (энергичным поглаживанием, разминанием и поколачиванием) лежащей на задней поверхности сустава группы ягодичных мышц. Кроме того, при некоторых заболеваниях тазобедренного сустава широко пользуются пассивной гимнастикой, которую лучше всего проводить в нижеуказанной последовательности с таким расчетом, чтобы больному приходилось по возможности меньше менять положение: 1) в положении на спине: пассивные сгибания в тазобедренном суставе (при одновременном сгибании в колене) и пассивное вращение бедра внутрь и книзу; 2) в положении на здоровом боку: пассивное отведение бедра в сторону; 3) в положении на животе: пассивное разгибание бедра.

На нижней конечности также производится вибрация нервных стволов: бедренного — непосредственно под серединой пупартовой связки, седалищного нерва и его ветвей (рис. 130) — по середине задней поверхности бедра, голени и позади наружной и внутренней лодыжек. Вибрацию седалищного нерва лучше всего делать при помощи вибрационных аппаратов.

При невралгии или невrite седалищного нерва нередко назначается вытяжение этого нерва, которое производят следующим образом: у лежащего на спине больного пассивно сгибают пораженную ногу в тазобедренном и коленном суставах

вах, а затем быстро разгибают ногу только в коленном суставе. То же вытяжение можно произвести, если быстро поднять кверху всю вытянутую ногу. Вытяжение усиливается, если при этом делать еще пассивное тыльное сгибание стопы.

**Общий массаж тела** заключается в легких поглаживаниях, разминаниях и поколачиваниях, которые производят на обнажаемом по частям теле. При наличии особых показаний делают также растирание и вибрацию. Обыкновенно начинают сзади (больной при этом лежит на животе) с массажа сгибательной поверхности ног, далее переходят на спину и затылок; затем больной ложится на спину и ему массируют живот и передние поверхности ног, потом больной садится, и ему массируют шею, грудь и обе руки. Общий массаж сопровождается гимнастикой суставов и длится в среднем 30—45 минут.

### Вибрационный массаж

Вибрационный массаж обычно выполняется при помощи специальных аппаратов, дающих возможность изменять и регулировать скорость колебательных движений, а также величину размаха колебаний.

Аппарат для вибрационного массажа состоит из следующих частей: 1) двигателя, 2) гибкого вала, 3) рукоятки (вибратора) и 4) наконечников (вибраторов). Двигатели представляют собой небольшие моторы переменного или постоянного тока, укрепленные на передвижном штативе или столике (рис. 131). При моторе имеется реостат, позволяющий постепенно увеличивать и уменьшать количество оборотов якоря мотора и соответственно регулировать скорость колебаний вибраторов — частоту вибраций (до 2 000 и больше в минуту). В качестве такого электродвигателя для вибрационного массажа может быть использован и умформер на пантостате или мультостате.

К мотору (к оси его якоря) прикрепляется одним концом длинный гибкий вал, представляющий собой гибкую никелированную стальную трубку, внутри которой находится спи-



Рис. 130. Расположение седалищного нерва и его болевых точек на бедре.

ральна пружина. К другому концу гибкого вала присоединяется при помощи особого скользящего сустава рукоятка (вибратор), внутри которой имеется эксцентрик. Последний, когда рукоятка насажена на вал, соединяется со спиральной пружиной. На рукоятку могут быть надеты различной формы наконечники (вибратоды). Обороты якоря мотора передаются через спиральную пружину эксцентрику, который в свою очередь вызывает колебательные движения рукоятки и вибратора.

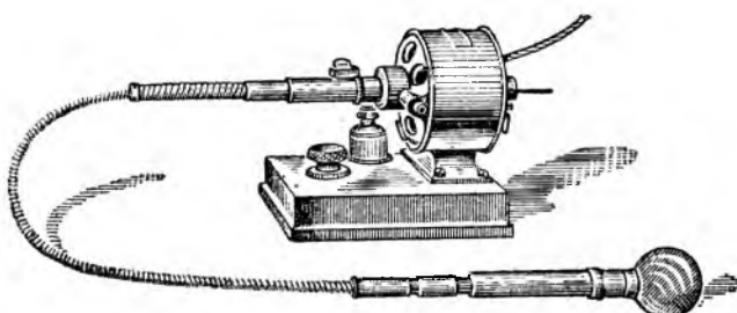


Рис. 131. Аппарат для вибрационного массажа.

дов (в горизонтальном направлении). Количество этих колебаний соответствует количеству оборотов якоря мотора. При помощи особого винта на рукоятке можно в последней увеличивать и уменьшать эксцентричность и этим изменять величину размаха колебаний.

**Вибратоды** (рис. 132) бывают твердые (металлические, эbonитовые) или мягкие (резиновые) разных форм, удобных для вибрации различных частей тела, — шарообразные, пластинчатые, ушные, горловые, гинекологические, для прямой кишечки и т. д.

**Техника механического вибрационного массажа.** При вибрационном массаже больной лежит, если массируются живот, нижняя половина спины или ноги, и может сидеть при массаже других частей тела. Массируемая часть тела обнажается; однако в некоторых случаях, например, при вибрации живота или спины, удобнее массировать через нательное белье. Смазывать кожу жиром не следует, чтобы вибратод не скользил по коже, а вибрировал вместе с подлежащими тканями, как одно целое. Массажист, держа рукоятку прибора одной или обеими руками, фиксирует вибратод на точку, подлежащую вибрации, или водит вибратодом по массируемой части тела. Для постепенного усиления вибрации необходимо снача-

да увеличивать быстроту вращения якоря мотора при помощи реостата, а затем поворотом винта на рукоятке увеличивать эксцентричность. В некоторых случаях — при массаже живота или при массаже по ходу седалищного нерва — массажист может усиливать вибрацию, производя надавливания рукояткой с вибратором на подлежащие ткани. При вибрации ушей, горла и др. больной может сам держать рукоятку.

Силу вибрации необходимо индивидуализировать; во всяком случае она не должна вызывать или усиливать болезнен-

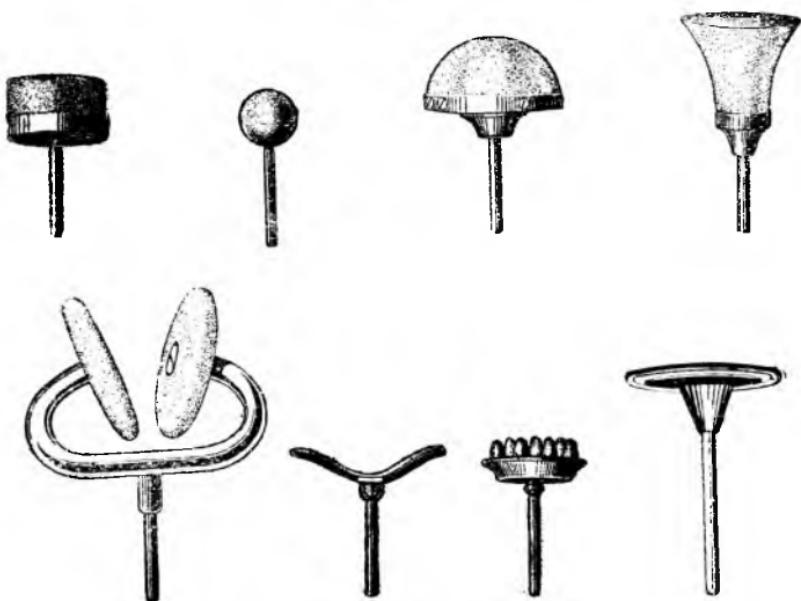


Рис. 132. Различные формы вибраторов.

ные ощущения. Не следует начинать с самой быстрой и сильной вибрации; надо постепенно увеличивать ее. При значительной чувствительности определенного участка подходят к нему постепенно с окружающих частей и производят вибрацию мягким резиновым вибратором:

Что касается вибрационного массажа отдельных частей тела, то мы ограничимся здесь только некоторыми указаниями в отношении массажа, наиболее часто встречающегося в практике.

Вибрационный массаж седалищного нерва производится при помощи шарообразного металлического или резинового вибратора по всей длине нерва от седалища до пятки с надавливаниями в болевых точках на седалище и в подколенной ямке.

Бедренный нерв вибрируют под серединой пупарто-вой связки нежно, мягким полым шарообразным вибратодом ввиду наличия здесь крупных кровеносных сосудов, лежащих на твердом основании.

Так же производят вибрацию межреберных нервов.

Для вибрации болевых точек лицевого нерва, тройничного, затылочного и др. применяются маленькие твердые шарообразные вибратоды.

Вибрационный массаж позвоночника как тонизирующее средство при некоторых функциональных заболеваниях нервной системы (неврастения, истерия) производится вдоль длинных спинных мышц между поперечными и остистыми отростками позвонков (над задними корешками спинномозговых нервов) вниз и вверх по коже или через тонкое белье. Вибрация делается вибратодом с двумя врачающимися резиновыми шарами или кругами, позволяющими вибрировать одновременно по обеим сторонам, или каждая сторона вибрируется отдельно при помощи шарообразного резинового вибратода. Надавливание здесь должно быть слабое.

Вибрация поясничной области производится при помощи металлического шара рукоятки или твердого резинового шарообразного вибратода по коже или через белье. Надавливание здесь, в зависимости от показаний, может быть значительным.

Вибрационный массаж области живота при слабости мускулатуры брюшной стенки, атонии желудка и кишок и связанных с этим привычных запорах производится твердым шарообразным наконечником (металлическим или резиновым) по коже или лучше через белье вдоль всей толстой кишки в направлении от слепой кишки к сигмовидной со значительным надавливанием, особенно в области flexurae coli dextrae и sinistrale. Вибрация области тонких кишок производится вокруг пупка слабым надавливанием.

Вибрационный массаж области сердца при слабости сердечной мускулатуры и при сердечных неврозах производят тоже при помощи твердого шарообразного вибратода по коже или через белье. Сначала нежно вибрируют область сердца на передней стенке грудной клетки (у женщин — выше грудной железы), причем место, соответствующее сердечной верхушке, обходят, а затем производят более сильную вибрацию области сердца со стороны спины.

Вибрация мочевого пузыря при слабости его мускулатуры проводится при опорожненном пузыре мягким резино-

вым наконечником в области, лежащей над symphysis ossium pubis, слабым надавливанием.

Для вибрации ушей, гортани, мягкого неба, десен, предстательной железы (в прямой кишке), при женских заболеваниях и т. д. применяют специальные вибраторы.

**Физиологическое действие массажа.** О физиологическом действии отдельных приемов массажа мы уже говорили выше при изложении техники их.

Было бы, однако, ошибкой думать, что действие массажа ограничивается только тем участком тела, на котором он производится. Как и всякое местное раздражение, местный массаж, усиливая лимфо- и кровообращение, воздействуя на состояние самой кожи и на заложенные в ней нервные окончания, влияя на чувствительные и нервные стволы и т. д., оказывает действие рефлекторным путем на внутренние органы и на весь организм в целом. Что касается некоторых отдельных тканей, органов и функций организма, то физиологическое действие массажа на них сводится к следующему.

На коже происходит механическое удаление скопившихся на ней ороговелых клеток эпидермиса, а также кожного сала. При этом открываются кожные поры и отверстия кожных желез, благодаря чему улучшается кожное дыхание и повышается выделительная функция желез. Кроме того, массаж, вызывая расширение сосудов и гиперемию, усиливает кровообращение, а вместе с ним и питание кожи.

Под кожный жировой слой под влиянием массажа несколько уменьшается, так как происходит всасывание его. На этом основано применение массажа при общем и местном ожирении.

Влияние массажа на мышечную ткань обусловливается улучшением кровообращения в ней, удалением продуктов распада, вызывающих утомление мышц, а также механическим раздражением мышечных волокон. В результате всего этого питание мышцы усиливается, она становится крепче, а сократительная способность ее волокон увеличивается.

На периферические окончания нервов и недоступные воздействию чувствительные и двигательные нервные стволы влияние массажа различно в зависимости от состояния нервов и от того, какие приемы массажа применяются. Как общее правило можно указать, что вначале массаж обычно действует на нервы возбуждающим образом, а в дальнейшем, при продолжении его, — успокаивающе. Так, например, болевая чувствительность сначала несколько усиливает-

ся, а затем уменьшается. Действие массажа сказывается и в усилении выделительной функции желез.

Общий обмен организма и главным образом азотистый повышается под влиянием как местного, так особенно и общего массажа. Одновременно увеличивается отделение мочи.

Кровяное давление повышается незначительно при местном массаже и значительно при общем. Это действие имеет место главным образом при таких приемах массажа, как поглаживание и похлопывание, которые вызывают раздражение кожи. Между тем разминание мышц или растирание по возможности без раздражения кожи совсем не влияет на кровяное давление или даже понижает его. Поэтому у больных, страдающих повышенным кровяным давлением, следует воздерживаться от приемов, раздражающих кожу.

Благотворное действие массажа (поколачивание, вибрация) на сердечную мышцу сказывается в уменьшении ненормально повышенной сердечной деятельности, в замедлении пульса.

**Показания к массажу.** Общий массаж показан при болезнях нарушения обмена (подагра, ожирение), при неврастении на почве переутомления, при распространенных отеках и застойных явлениях.

Местный массаж самостоятельно и в сочетании с другими видами физиотерапии применяется чрезвычайно широко и с большим успехом при очень многих заболеваниях.

В первую очередь необходимо отметить:

Поражения двигательного аппарата: механические повреждения костей (переломы, трещины), суставов (дисторзии), мышц и сухожилий (растяжения), хронические воспалительные процессы в них, тугоподвижность суставов и др. Массаж является одним из лучших методов лечения при вязости и атрофии поперечнополосатой мускулатуры, при парезах и параличах как центрального происхождения, так и периферических, при острой слабости мускулатуры на почве переутомления.

Хирургические и ортопедические заболевания: ушибы и контузии, местные отеки, хронические инфильтраты подкожной клетчатки, хронические флебиты и перифлебиты, хронические язвы, послеоперационные рубцы, контрактуры, искривления позвоночника, плоскостопие и др.

Внутренние болезни: запоры на почве недостатка движений, атония кишечника, ослабление брюшного пресса и сращений кишечника; расширение и атония желудка: остаточный

ные явления перитифлита; расстройства кровообращения, являющиеся результатом болезни сердца; недостаточность сердечной мышцы и др.

**Заболевания периферической нервной системы:** невралгии и невриты, спастические явления и судороги вследствие повышенной возбудимости двигательных нервов и др.

**Заболевания центральной нервной системы:** головные боли на почве гиперемии мозга и мозговых оболочек; остающиеся после кровоизлияний в мозг или полимиэлита параличи и парезы и т. д.

**Противопоказания к массажу.** Противопоказанными к массажу являются: кожные болезни — сыпи, экземы, фурункулы и др.; некоторые заболевания сосудов, как аневризмы, большие варикозные расширения вен, острые флебиты и лимфангиты; гнойные и острые воспалительные процессы; темофилия и теморрагический диатез, местные сифилитические процессы, злокачественные новообразования.

## ВРАЧЕБНАЯ ГИМНАСТИКА

Врачебная, или лечебная, гимнастика представляет собой систему методических движений, выполняемых больным с лечебной целью.

Различают четыре вида указанных движений:

**1. Активные**, когда больной производит движения собственными силами и по своей воле. Они оказывают большое лечебное влияние на органы движения — мышцы, кости и суставы, улучшая их функцию. Одновременно они действуют благотворно на внутренние органы и на общее состояние всего организма.

При всяком активном гимнастическом упражнении больному должно быть придано определенное исходное положение, с которого начинается и к которому возвращается данное упражнение. Основных видов исходного положения четыре: стояние, сидение, лежание и висение. Исходное положение является важным фактором для действия гимнастического упражнения; так, например, гораздо легче поднять вытянутую в коленном суставе ногу до горизонтальной линии в стоячем положении, когда тяжесть туловища при этом несет другая нога, чем в висячем.

В свою очередь каждое из основных исходных положений может быть видоизменено; например, стояние на кончиках

пальцев или с запрокинутой назад верхней частью туловища и т. д. Основные исходные положения и различные виды активных движений изображены на рис. 133.

Форма различных активных движений очень много и уложить их в какую-нибудь схему не представляется возможным. Для каждого данного случая врачу-специалисту нужно подобрать наиболее подходящие движения, исходя из точного знания функций каждой отдельной мышцы и совместной работы определенных групп мышц.

Активные движения должны производиться в определенном темпе и в правильном сочетании с равномерными и достаточно глубокими вдохами и выдохами. Они должны дозироваться таким образом, чтобы больной после них не ощущал никакого утомления, а, наоборот, чувствовал себя свежим и бодрым. Активные движения должны производиться в хорошо вентилируемом помещении при соответствующей температуре воздуха ( $16-17^{\circ}$ ), а летом по возможности на открытом воздухе. Одежду, стесняющую движения, необходимо снять.

К числу активных движений относятся также бег, гребля, плавание и т. д.

Активные движения применяются как самостоятельный метод лечения, а также в комбинации с массажем, водолечением, климато- и бальнеолечением и др. Используются они при заболеваниях органов движения, болезнях желудочно-кишечного тракта (например, вялость перистальтики кишок), сердца, при функциональных заболеваниях нервной системы, женских болезнях и т. д.

Активные движения являются основным звеном в системе упражнений, составляющей лечебную физкультуру.

**2. Пассивные** движения проводятся без участия воли больного, посторонней силой — руками персонала (рис. 134), или при помощи специальных приборов. Они применяются главным образом при заболеваниях суставов, когда функция последних ограничена или вовсе утеряна и требуется ее восстановить, а также при парезах и параличах, где при помощи пассивных движений можно, воздействуя на нервно-мышечный аппарат, заставить мышцы работать и этим предохранить их от атрофии. Пассивные движения должны соответствовать физиологическим движениям и производить их надо нежно и осторожно, чтобы не вызвать добавочных травм сустава или мышцы (разрыв слаек, дисторзии, переломы и т. д.) или новой вспышки воспалительного процесса. При этих движениях массажист фиксирует одной рукой конечность выше упражняемого сустава, а другой захватывает периферическую часть ко-

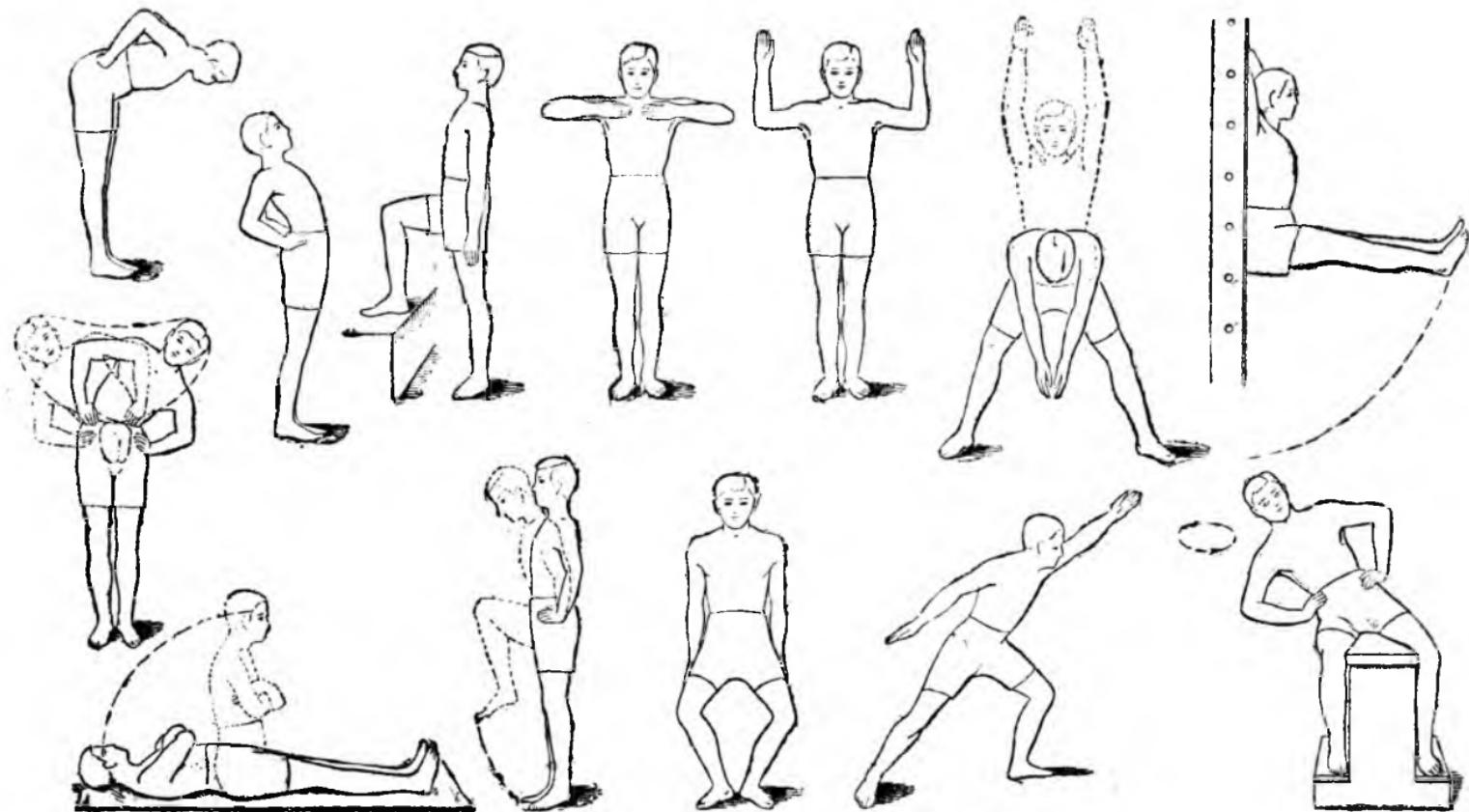


Рис. 133. Активные движения.

иечности и производит ёю, как рычагом, соответствующее движение. При этом важно, чтобы в периферической части сочленения применялось возможно большее по длине плечо рычага. Например, при пассивных движениях в тазобедренном суставе заставляют больного вытянуть ногу в коленном суставе, чтобы вся нога служила плечом рычага. Важно также,

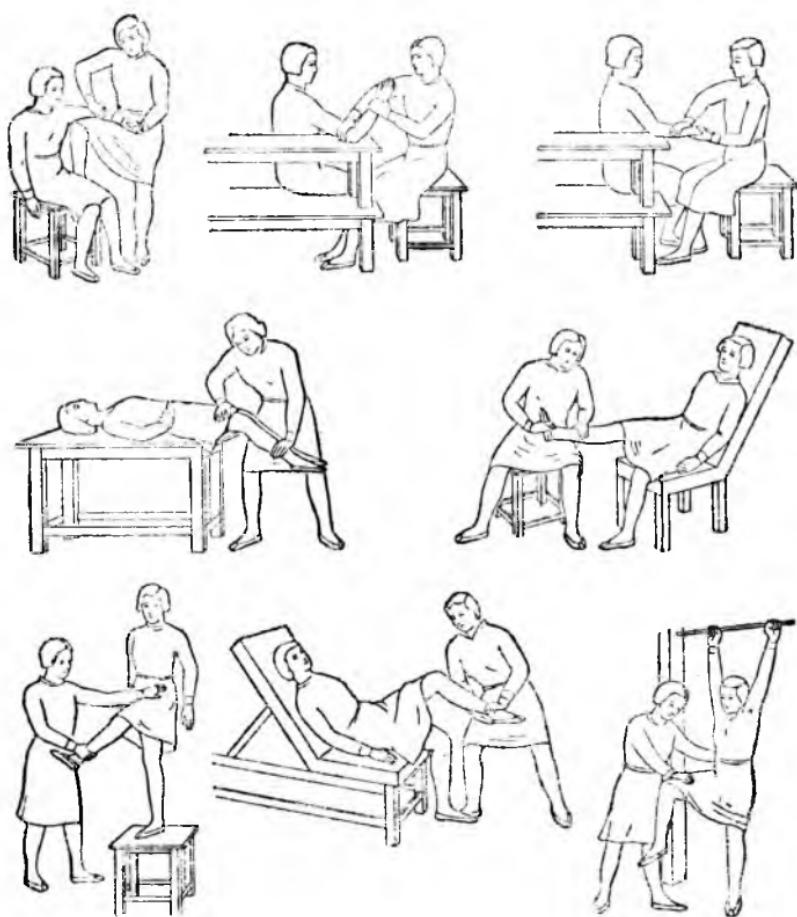


Рис. 134. Пассивные движения.

чтобы мускулатура упражняемого сустава была по возможности расслаблена; больной не должен оказывать сопротивление, в противном случае персоналу приходится применять чрезмерную силу при выполнении движения, что в случае неожиданного прекращения сопротивления со стороны больного может повести к нежелательным последствиям (травме сустава). Устранение сопротивления со стороны больного не всегда легко достигается, ибо это сопротивление вы-

зывается ощущением боли, которое обычно испытывает больной при пассивных движениях. Приходится поэтому уговаривать больного, отвлекать его внимание; иногда эти движения производят в теплой воде, где под влиянием тепла мускулатура расслабляется и всякие движения облегчаются. Главное не надо никогда добиваться много го за один сеанс, ибо лишь постепенное увеличение экскурсий приводит к хорошим результатам.

Что касается применения специальных приборов для продлевания пассивных движений, то о них будет сказано ниже при изложении гимнастики на аппаратах.

**3. Движения с помощью.** Больной производит движения усилием своей воли (активные) и ему при этом помогают посторонней силой — руками персонала или специальными аппаратами. Например, у больного имеется ограничение подвижности в коленном суставе. Больной старается по возможности максимально согнуть ногу в колене, а мы, фиксируя одной рукой бедро, другой захватываем голень и помогаем больному выполнить сгибание. И здесь требуется осторожность в применении посторонней силы и лишь постепенное увеличение ее.

**4. Движения с сопротивлением.** Больной производит движения собственной силой (активные), а персонал или аппарат оказывает сопротивление этому движению; например, больной сгибает руку в локтевом суставе, а мы, фиксируя одной рукой плечо, другой захватываем предплечье и оказываем сопротивление этому сгибанию, направляя свою силу в сторону разгибания. Больной производит усилие не только на сгибание своей руки, но и на преодоление сопротивления посторонней силы. Соответствующие мышцы вынуждены при этом проделывать значительно большую работу, чем при обычном активном движении. Может быть и наоборот: мы своей силой или при помощи соответствующего аппарата сгибаем больному руку в локтевом суставе, а он оказывает сопротивление этому сгибанию.

В первом случае движения называются активно-пассивными (рис. 135), во втором — пассивно-активными (рис. 136).

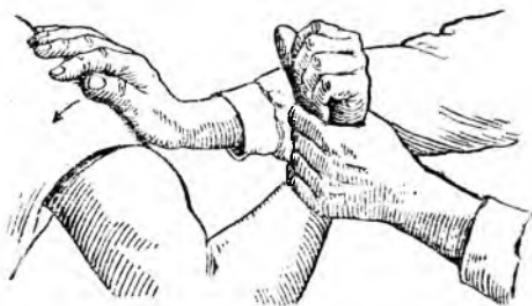


Рис. 135. Активно-пассивное движение.

Все эти движения с сопротивлением имеют своей целью укрепление и улучшение функциональной способности той или иной мышцы или группы мышц; оказывая сопротивление движению, мы заставляем соответствующую мышцу или группу мышц работать с повышенной нагрузкой.



Рис. 136. Пассивно-активное движение.

Ниже, в приложении I, приведена схема основных движений суставов конечностей—активных, с помощью, пассивных, и упражнений в сопротивлении.

### Гимнастика на аппаратах

**Аппаратура.** Все перечисленные выше движения во врачебной гимнастике можно проводить с помощью медперсонала. Однако последнему очень трудно точно соразмерить свою силу и применить ее для помощи или сопротивления в той именно дозе, которая требуется при данном гимнастическом упражнении. Кроме того, пришлось бы отдельно заниматься с каждым больным, для чего необходимо было бы иметь в лечебном учреждении большое количество персонала и притом весьма опытного. Поэтому предложен целый ряд интересных и остроумных по своей конструкции аппаратов, производящих всю эту работу с больными, причем величина прилагаемой силы и размах движения могут быть в каждом отдельном случае более или менее точно регулированы.

В наиболее простых из этих приборов сопротивление оказывает упругость резины или пружины. В так называемых блочных аппаратах помощь или сопротивление оказывается грузом, присоединенным к конечности больного посредством шнура, перекинутого через блок.

Гораздо сложнее, но вместе с тем и целесообразнее устроены аппараты по системе Цандера, получившие широ-

кое распространение в конце прошлого и начале нынешнего века. Они построены на принципе двухлечевого рычага. Одно плечо служит точкой приложения сил для упражняющегося, на другом плече, снабженном делениями, находится перемещающийся груз. Чем ниже к свободному концу рычага установлен груз, тем больше сопротивление, оказываемое движению большого. Таким образом, это рычажное приспособление дает возможность менять сопротивление для упражняющейся мышцы и дозировать силу его.

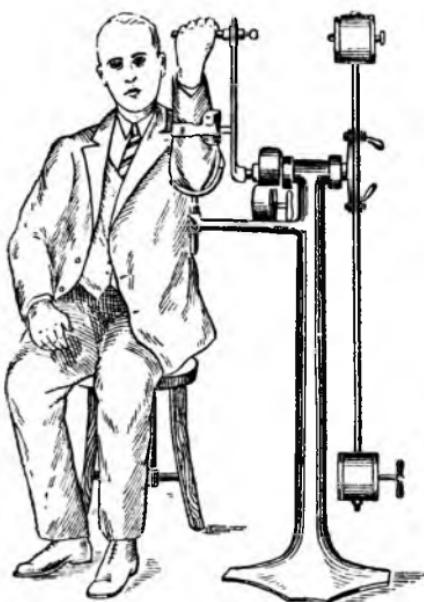


Рис. 137. Аппарат Цандера для гимнастики локтевого сустава.

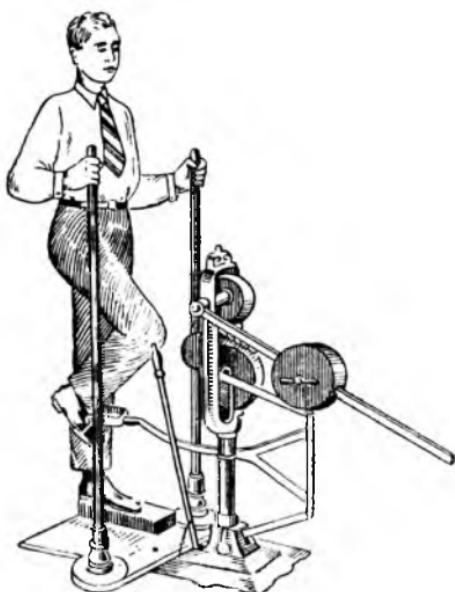


Рис. 138. Аппарат Цандера для упражнения разгибателей нижней конечности.

По указанной системе Цандера сконструировано большое количество аппаратов для активных и пассивных движений различных мышц и суставов, а также для механического выполнения некоторых приемов массажа, как вибрация, поколачивание и др. На рис. 137 и 138 изображено два таких аппарата.

Аппараты системы Крученберга построены на принципе не рычага, а балансирующего маятника, который висит в приборе перпендикулярно оси движения; на маятнике находится груз. Перемещая последний вдоль маятника, можно изменять сопротивление движению.

На том же принципе маятника, но гораздо проще устроены аппараты системы Каро, которыми широко пользуются главным образом для лечения тугоподвижности суставов конечностей. Одно из удобств этих аппаратов заключается в том, что на одну и ту же стойку можно прикреплять различные наконечники для разных суставов, что значительно уменьшает стоимость аппарата и делает его более доступным.

**Физиологическое действие врачебной гимнастики** сказывается не только на органах и тканях опорно-двигательного аппарата, следовательно, на двигательных нервах, мышцах, костях и суставах, но, что особенно важно, на состоянии всей нервной системы — центральной и периферической, вызывая повышение психофизического тонуса всего организма. Вместе с тем врачебная гимнастика способствует повышению обмена веществ и улучшению функций внутренних органов, в частности, сердечно-сосудистой системы.

Известно, что длительное бездействие мышц приводит к трофическим расстройствам в них, сморщиванию и жировому перерождению мышечных волокон. Суставы и кости тоже не терпят длительного покоя: при отсутствии движений суставы постепенно теряют свою синовиальную жидкость, они как бы высыхают и анкилозируются; в костях происходит перестройка костной ткани, разрежение ее, что может привести к изменению их конфигурации. Поэтому во всех случаях травматических и других заболеваний, приведших к нарушению функций опорно-двигательного аппарата, врачебная гимнастика, т. е. проведение методических движений: активных (там, где они еще возможны), пассивных, с помощью и с сопротивлением, вызывая прилив крови к органам и тканям и развивая импульсы к движениям, способствуют: 1) ускорению анатомического восстановления поврежденных тканей (заживлению), 2) более быстрому восстановлению двигательных функций (увеличение силы и объема и улучшение качества движений), 3) предупреждению развития атрофических изменений в тканях и вторичных деформаций от бездеятельности и 4) воспитанию в случае надобности заместительных двигательных навыков. Вместе с тем врачебная гимнастика противодействует сопутствующим обычно при нарушенной функции опорно-двигательного аппарата патологическим изменениям в жизнедеятельности органов кровообращения, дыхания, пищеварения, обмена веществ и в состоянии психической сферы. Все это вместе взятое в конечном итоге ведет к более быстрому восстановлению трудоспособности.

## ВОДОЛЕЧЕНИЕ (ГИДРОТЕРАПИЯ)

Под гидротерапией (водолечением) разумеют наружное применение пресной воды с лечебной и профилактической целью.

Во всякой пресной воде находится некоторое количество солей, однако оно недостаточно, чтобы производить какое-либо лечебное действие. Если же количество солей или газов в воде превышает определенную норму и способно оказывать то или иное лечебное действие, то такая вода называется лечебной минеральной водой; применение ее как наружное, так и для питья относится к бальнеотерапии.

По существу вода в гидротерапевтических процедурах используется в качестве среды, при помощи которой передаются телу различные раздражения, преимущественно термические: теплом или холодом; однако, как мы увидим ниже, здесь имеют место также раздражения механические и химические.

**Некоторые физико-химические особенности воды.**  
Вода известна в трех своих состояниях: твердом — лед температурой ниже  $0^{\circ}$ , жидким — вода температурой от  $0$  до  $100^{\circ}$  и газообразном — пар температурой выше  $100^{\circ}$ . Во всех этих видах вода применяется для лечебных целей.

Количество больших (или малых) калорий, необходимых для нагревания 1 кг (или 1 г) того или иного вещества на  $1^{\circ}$ , определяет удельную теплоемкость этого вещества. Известно, что удельная теплоемкость воды значительно выше, чем многих других веществ, т. е. вода способна поглощать значительно больше теплоты, чем другие вещества, например, в 33 раза больше, чем ртуть, в 8 раз больше, чем железо, и в  $1\frac{1}{2}$ —2 раза больше, чем лечебная грязь. Эта особенность имеет важное значение главным образом при применении с лечебной целью холодной воды, так как последняя способна отнять у тела большое количество теплоты даже в тех случаях, когда разница между температурой ее и тела не очень велика. Эта способность еще выше у льда, который, как известно, требует много тепла для процесса таяния (скрытая теплота плавления).

Внутреннюю теплопроводность вещества определяет то количество тепла, которое в течение 1 секунды проходит через поперечное сечение этого вещества в  $1 \text{ см}^2$ , когда два сечения, отстоящие друг от друга на 1 см, имеют разницу температуры в  $1^{\circ}$ . Теплопроводность воды во много раз меньше, чем у металлов, в  $1\frac{1}{2}$ —2 раза мень-

ше, чем у лечебных грязей, но примерно в 28 раз больше, чем у воздуха. Вот почему вода кажется нам холоднее воздуха при одинаковой температуре их (но ниже температуры тела).

От теплоемкости и теплопроводности вещества в значительной степени зависит так называемая индифферентная температура его в отношении человеческого тела, т. е. та температура, которую человек ощущает как безразличную. Для воды она составляет в среднем  $34^{\circ}$  ( $33-35^{\circ}$ ), для воздуха —  $20^{\circ}$ , для углекислоты —  $14^{\circ}$ , для углекислых ванн — около  $32,5^{\circ}$ , для парафина — около  $60^{\circ}$ .

При отпуске водолечебных процедур необходимо учитывать также и то давление, которое вода оказывает на тело, так как оно, как мы увидим ниже, составляет дополнительный фактор раздражения — механический. В обыкновенной ванне, где слой воды имеет толщину всего лишь в  $30-50$  см, это гидростатическое давление невелико, — оно составляет примерно около  $1/20$  ат; тем не менее оно оказывает известное влияние: сдавливает живот и приподнимает диафрагму, вследствие чего усиливается выдох.

В других процедурах, например, при душах, гидростатическое давление воды, а вместе с ним и механический фактор раздражения могут быть искусственно значительно усилены.

Вода является прекрасным растворителем целого ряда химических веществ, в том числе лекарственных, а также некоторых газов, например, углекислоты, сероводорода и др. Это свойство воды широко используется в водолечении для создания искусственных минеральных вод.

По закону Архимеда тело погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость. Человек в 70 кг весит в ванне всего только 3,4 кг (не считая веса головы, остающейся вне воды). Вследствие этого, например, у больного, находящегося в общей ванне, всякие движения как активные, так и пассивные значительно облегчаются, что тоже может быть использовано в лечебных целях.

**Факторы раздражения в водолечении.** Основными элементами чрезвычайно сложного действия водолечебных процедур на человеческий организм являются различные виды раздражений, которые эти процедуры производят на тело и в первую очередь на кожу. Отсюда раздражения путем многообразных и сложных рефлексов передаются в центральную и вегетативную нервные системы, которые в свою очередь определяют ответную реакцию в виде изме-

нения биологических процессов в отдельных тканях и органах и во всем организме в целом.

Вода оказывает раздражающее действие на кожу своей температурой. Это — термическое раздражение. По тому ощущению тепла или холода, которое вода вызывает у человека, условно различают следующие температуры: 1) индиферентную, равную в среднем  $34^{\circ}$  ( $33$ — $35^{\circ}$ ); 2) прохладную —  $33$ — $20^{\circ}$ ; 3) холодную — ниже  $20^{\circ}$ ; 4) теплую —  $36$ — $40^{\circ}$ ; 5) горячую — выше  $40^{\circ}$ . Само собой разумеется, что указанные температуры в градусах лишь приблизительны, так как степень чувствительности кожи человека к теплу и холodu колеблется в известных пределах, в зависимости от целого ряда причин: индивидуальных особенностей человека, состояния его в момент воздействия термического раздражителя и др.; кроме того, одна и та же температура воды, но при различных процедурах, например, общей ванне и струевом душе, воспринимается неодинаково.

Необходимо иметь в виду, что термин «индиферентная» относится только к температуре воды сравнительно с температурой тела, но никак не к самой процедуре. Индиферентных, безразличных процедур нет и быть не может, так как всякая лечебная процедура оказывает то или иное действие на организм. Поэтому не следует вовсе пользоваться этим термином при назначении лечения, а просто указывать температуру воды в градусах, в противном случае у больного может создаться впечатление, что к серьезному для него заболеванию врач относится недостаточно серьезно, применения «безразличное» лечение.

Механическое раздражение в водолечении вызывается различными способами. В таких процедурах, как общие ванны, оно осуществляется только давлением слоя воды, находящейся над телом. Между тем в ряде других водолечебных процедур механическое раздражение (усиленное давление воды, энергичные растирания, похлопывания и т. д.) может быть искусственно доведено до такой значительной интенсивности, что оно оказывает существенное влияние на степень и характер ответной реакции организма, а иногда даже определяет тот или иной конечный исход ее. Так, при струевом душе, где давление воды достигает 2—3 ат, получается реакция в виде резкого расширения кожных сосудов, несмотря на то, что температура воды относительно невелика и сама по себе неспособна вызвать такую реакцию. Если холодовые про-

цедуры сопровождать энергичными растираниями кожи, то вместо сужения периферических сосудов, как правило, получающегося при низкой температуре воды, наступит значительное расширение сосудов и покраснение кожи.

Химическое раздражение водолечебной процедуры определяется химическим составом применяемой воды. Влияние химического состава пресной воды как фактора раздражения весьма незначительно и считаться с ним не приходится. В бальнеотерапии, где речь идет о применении различных минеральных вод, химическое раздражение, наоборот, играет первенствующую роль. Так, например, естественные углекислые или сероводородные ванны при температуре воды  $35^{\circ}$  и ниже вызывают резкую реакцию покраснения кожи, которая объясняется не термическим фактором (так как температура воды здесь индифферентная или даже прохладная), а исключительно наличием в воде углекислоты или сероводорода.

Однако и при обычном водолечении мы имеем возможность, растворяя в пресной воде те или иные соли, лекарственные вещества и газы, превращать ее в искусственную минеральную воду и тем усиливать фактор химического раздражения до такой степени интенсивности, что он будет играть ведущую роль в терапевтическом действии процедуры. Так мы создаем искусственные углекислые и сероводородные ванны, соляные, щелочные, ароматические, горчичные и т. д.

В конечном итоге все гидротерапевтические процедуры представляют собой различные комбинации указанных выше трех факторов раздражения: термического, механического и химического, причем в той или иной процедуре один из этих факторов играет ведущую роль.

Кожа является первичным местом приложения всех раздражений, оказываемых водолечебными процедурами. Необходимо несколько подробнее остановиться на некоторых особенностях ее строения и функций, представляющих интерес с точки зрения гидротерапии.

Кожа имеет чрезвычайно развитую сосудистую систему, которая, как известно, может вместить около  $\frac{1}{3}$  всей крови, циркулирующей в организме. Отсюда понятно, какое большое значение может иметь для жизнедеятельности всех наших тканей и органов и всего организма в целом то или иное воздействие при помощи водолечебных процедур на состояние кровеносных сосудов кожного покрова.

В коже заложено много нервных окончаний, связывающих ее со всей анимальной и вегетативной нервной системой и через них с эндокринными железами, со всеми тканями и органами. Раздражая большее или меньшее количество этих нервных окончаний в той или иной степени одним из перечисленных выше факторов раздражения (термический, механический, химический) или комбинацией их, мы имеем возможность оказывать различное влияние путем разнообразных рефлексов на состояние и жизнедеятельность наших органов, систем и всего организма в целом.

Кожа принимает активное участие в теплообмене организма. На ее долю приходится, как известно, около 70% всей теплоотдачи. Воздействуя на кожу, главным образом на состояние ее кровеносных сосудов, мы имеем возможность оказывать влияние на процесс теплообмена и вместе с тем вообще на обмен веществ.

Воздействуя на заложенные в коже в огромном количестве потовые железы, можно влиять на водный обмен организма, способствовать выведению различных ядовитых продуктов и содействовать рассасыванию экссудатов.

Изложенным далеко еще не исчерпывается весьма сложная роль кожного покрова в жизнедеятельности организма. По современным взглядам, кожа обладает внутренней секрецией, значение которой недостаточно еще выяснено, а также целым рядом других весьма важных для организма функций.

**Водолечебная реакция.** Под этим термином в водолечении подразумевают тот непосредственный ответ организма, который получается после раздражения, вызванного водолечебной процедурой.

Различают местную кожно-сосудистую реакцию, наступающую уже во время отпуска процедуры или тотчас после нее на том месте кожи, на которое она воздействует, и общую реакцию организма, проявляющуюся обычно несколько спустя после окончания процедуры.

Положительная местная реакция выражается в расширении кожных кровеносных сосудов и различной степени покраснения кожи и субъективно в ощущении тепла (II фаза местной реакции), следующими обычно за кратковременным сужением сосудов и побледнением кожи (I фаза). При отрицательной местной реакции вторая фаза отсутствует — последующее расширение сосудов не наступает, кожа остается бледной и больной зябнет.

Положительная общая реакция выражается субъективно в хорошем самочувствии, ощущении бодрости и повышенном настроении. При отрицательной общей реакции указанные субъективные ощущения отсутствуют, больной чувствует себя утомленным, иногда даже разбитым.

Особенно ярко протекает положительная местная и общая реакция при правильно показанных и правильно выполненных холодных процедурах и несколько слабее при горячих.

Отсутствие положительной реакции обычно служит признаком того, что отпущенная процедура не показана больному или что выполнение ее неправильно.

Наступление реакции и степень ее интенсивности зависят от целого ряда моментов. При прочих равных условиях она появляется тем быстрее и резче, чем сильнее раздражение. Она зависит, далее, от состояния самого больного и его реактивной способности вообще и в момент отпуска данной процедуры в частности; например, у малокровного, слабого больного реакция будет слабее выражена, чем у упитанного, крепкого пациента; у больного, предварительно согретого, холодная процедура вызовет значительно лучшую реакцию, чем у озябшего, и т. д.

### **Биологическое действие водолечения**

Ни в одном другом методе физиотерапии да и всей терапии вообще мы не имеем такого огромного разнообразия процедур, как в водолечении. Все они представляют собой по существу различные комбинации термического, механического и химического факторов раздражения. Описанные ниже отдельные виды водолечебных процедур являются лишь типовыми, каждая из них допускает целый ряд вариаций за счет добавления, исключения, усиления и ослабления тех или иных основных факторов раздражения, применяемых в водолечении. Само собой разумеется, что изложение действия указанных всевозможных сочетаний разных видов и степеней раздражений на отдельные ткани и органы да еще при различных заболеваниях является весьма сложным и не входит в задачи настоящего учебника. Поэтому мы здесь ограничимся лишь рассмотрением биологического действия главнейших факторов водолечения — тепла и холода — на некоторые ткани, органы и системы и их функции у здорового человека.

**Глубина проникновения тепла и холода.** Доказано, что приложение тепла или холода к коже вызывает прогревание или охлаждение не только самой кожи, но и глубже лежащих тканей и полостей. Однако изменение температуры в последних сравнительно незначительно и объясняется не столько физическими моментами, так как теплопроводность тканей очень невелика, сколько физиологическими явлениями — теплорегуляционным рефлексом.

**Влияние на теплорегуляцию** играет очень важную роль в биологическом действии водолечения. Известно, что человек, как и всякое теплокровное животное, поддерживает температуру своего тела на постоянном уровне, регулируя свой теплообмен двумя путями: физическим и химическим.

**Физическая регуляция** осуществляется главным образом кожей, которая путем лучеиспускания отдает около 60—80% своего тепла во внешнюю среду. Температура же кожи и интенсивность ее теплоотдачи зависят от степени наполнения ее сосудов артериальной кровью. Для той же цели теплоотдачи служат потоотделение и постоянное незаметное испарение из кожи, а также изменение частоты и глубины дыхания.

При воздействии на тело холодом, следовательно, при охлаждении его, теплоотдача соответственно уменьшается вследствие снижения интенсивности всех только что указанных процессов физической регуляции и главным образом за счет сужения кожных сосудов и ограничения притока крови к ним. В общем теплоотдача может быть уменьшена приблизительно на 70%.

Если же на тело воздействовать теплом, следовательно согреть кожу, то ее сосуды тотчас же расширяются, кровенаполнение их увеличивается и теплоотдача кожи усиливается. Кроме того, имеющее место при этом увеличение потоотделения и испарение пота, а также учащенное дыхание со своей стороны в значительной мере содействуют усилиению теплоотдачи.

Процедуры индиферентной температуры гораздо менее эффективны в этом отношении.

**Химическая регуляция** состоит в том, что при соответствующих условиях внешней среды — холод или тепло — в организме вырабатывается большее или меньшее количество теплоты. Этот процесс теплообразования, как известно, происходит главным образом в мышечной ткани и в больших железах, например, печени, за счет сгорания безазотистых веществ, а в крайнем случае и белковых субстанций.

Избыточное образование тепла ведет к повышению температуры тела. При помощи различных водолечебных процедур — холодных и горячих — мы имеем также возможность активно влиять на процесс образования тепла в организме — усиливать или ослаблять его.

**Влияние на сосуды.** О влиянии тепла и холода на кожные сосуды уже отчасти было сказано выше. Местные или общие холодные и прохладные процедуры вызывают сужение кожных сосудов, главным образом капилляров, и, следовательно, побледнение кожи, которое, однако, скоро сменяется расширением сосудов и покраснением кожи — активной гиперемией. При длительном применении холода эта активная гиперемия может перейти в пассивную, так как наступает паралич сосудосуживателей и ослабление тонуса сосудов; последние при этом еще больше расширяются, однако циркуляция крови в них замедляется, вследствие чего образуется застой крови и наблюдается цианоз, т. е. посинение кожи и похолодание ее.

Теплые процедуры вызывают активную гиперемию без предварительного сужения сосудов. Горячие процедуры действуют аналогично холодным с той только разницей, что период сокращения сосудов значительно короче и, кроме того, наступающая гиперемия происходит за счет расширения не только преимущественно поверхностных сосудов, как это имеет место при холде, но и более глубоких.

Индифферентная температура не оказывает заметного влияния на сосуды.

Указанные выше реакции сосудов на воздействие теплом и холдом происходит не только в месте приложения раздражителя, а распространяется, хотя и в более слабой степени, на соседние и даже отдаленные участки кожи.

Сосуды подкожножирового слоя и мышц реагируют так же, как и сосуды кожи, но в более слабой степени.

Что же касается сосудов внутренних органов и особенно мозга, то по так называемому закону Дастр-Марата, которым в свое время достаточно широко пользовались в водолечении, существует прямой антагонизм между ними и сосудами кожи, т. е. сужение сосудов кожного покрова влечет за собой расширение сосудов внутренних органов и, наоборот. Однако эта чисто механистическая теория оказалась несостоятельной, так как были доказаны многочисленные исключения из нее. По современным взглядам, если еще можно говорить о некотором антагонизме, то он касается только кровенаполнения периферии и тех органов брюшной полости, ко-

торые иннервирует п. *splanchnicus*. Сосуды же почек и селезенки реагируют в унисон с сосудами кожи. Последнее обстоятельство очень важно и должно быть учтено при лечении больных с заболеваниями почек. Не менее важно поведение сосудов мозга, которые, как в настоящее время считаются, при слабых термических раздражениях как общих, так и местных реагируют в унисон с периферией, при сильных же раздражениях проявляют антагонизм. В практике водолечения мы часто встречаемся с рядом явлений, связанных с изменением кровообращения головного мозга и его оболочек: головокружение, тяжесть в голове, шум в ушах, мелькание в глазах и т. д. Надо это обстоятельство всегда иметь в виду, принимать соответствующие меры для избежания их (предварительное охлаждение водой лица и головы, холодные компрессы на голову и др.) и проявлять сугубую осторожность при выборе водолечебных процедур для людей с повышенным кровяным давлением, с изменениями сосудов головного мозга и вообще склонных к приливам крови к голове.

Следует также отметить, что термическое раздражение некоторых участков кожи, как правило, вызывает изменение кровенаполнения определенных органов; так, например, холодные и горячие ножные ванны сильно влияют на кровенаполнение головного мозга, ручные ванны — органов груди, сидячие ванны — органов живота и таза.

**Влияние на сердце и кровяное давление.** Местное применение холода на область сердца (мешок со льдом, холодный часто сменяемый компресс и др.) вызывают замедление сердечной деятельности с увеличением силы отдельных сокращений сердца, что сопровождается лучшим наполнением пульса, некоторым повышением кровяного давления, а также успокоением болей в области сердца. Следовательно, холод тонизирует сердечную мышцу.

При сердцебиениях на почве органических заболеваний сердечной мышцы или клапанов такое местное применение холода на область сердца широко и успешно практикуется. При сердцебиениях же на почве базовой болезни, а также при различных неврозах хорошее действие оказывает холод на область затылка.

Теплые и горячие процедуры на область сердца, наоборот, ускоряют сердечную деятельность, а при более продолжительном воздействии могут вызвать понижение тонуса сердечной мышцы и даже расширение ее.

**Влияние общих холодных и горячих процедур в основ-**

ном аналогично только что указанному действию местного применения тепла и холода, но оно в значительной степени осложняется еще и теми изменениями в деятельности сердца и состоянии кровяного давления, которые вызываются реакцией сосудов кожного покрова, органов дыхания и нервной системы на термическое раздражение. Этой именно реакцией обусловлено, в частности, и то влияние, которое оказывают на сердце и кровяное давление общие процедуры индиферентной температуры. При них сосуды кожи несколько расширяются, кровяное давление понижается, пульс учащается, работа сердца уменьшается.

**Влияние на состав крови.** Можно считать установленным, что при общих холодных процедурах увеличивается число красных и белых кровяных телец, а также количество гемоглобина, повышается удельный вес капиллярной крови и ее вязкость. Те же изменения в крови имеют место и при горячих общих процедурах. Что касается антитоксинов, бактериолизинов и других подобных тел, определяющих защитные свойства крови, то существует мнение, что количество их увеличивается под влиянием теплых и умеренно холодных процедур.

**Влияние на дыхание.** Кратковременные, но достаточно энергичные раздражения холодом и теплом как местные, так общие учащают и углубляют дыхание (после предварительного замедления его или даже полной остановки на несколько секунд).

Более продолжительное тепловое воздействие делает дыхание учащенным, но поверхностным. Продолжительные тепловые процедуры, например, влажные обертывания, замедляют дыхание.

**Влияние на поперечнополосатую мускулатуру.** Кратковременное воздействие холодом повышает возбудимость мышц, увеличивает силу их и уменьшает утомляемость; при этом проявляется стремление к движениям.

Указанное тонизирующее действие еще больше, если к холодным процедурам присоединить механическое раздражение в виде энергичных растираний или значительного давления воды (души).

При продолжительных холодных процедурах, когда охлаждаются уже глубокие ткани, мышцы становятся ригидными, усиливается или вновь появляется спастическое состояние их, движения затрудняются и нередко наблюдаются болезненные судороги, особенно в икроножных

мышцах, а также в мелких мышцах верхних и нижних конечностей (например, при длительном купании в море).

Кратковременные теплые и горячие процедуры оказывают такое же тонизирующее действие на мускулатуру, как и короткие холодные. Продолжительные теплые и горячие процедуры, наоборот, понижают возбудимость мышц, расслабляют их, повышают утомляемость, понижают работоспособность и оказывают антиспазматическое действие.

Длительные индиферентные процедуры тоже действуют на мускулатуру расслабляющим образом. Если, однако, вслед за этим применить короткую холодную процедуру, например, душ или обливание, то нормальный тонус мускулатуры быстро восстанавливается.

**Влияние на потоотделение** интенсивных тепловых раздражений может быть очень велико. При некоторых процедурах количество выделившегося пота достигает 1—2 л. Следует только иметь в виду, что потогонное действие различных процедур (с разной средой, при помощи которой тепло подводится к телу: вода, воздух, песок и др.) неодинаково; кроме того, каждая из них имеет свой оптимум температуры, при котором потоотделение наиболее велико. Так, для водяных ванн он составляет около  $40^{\circ}$ , для паровых ванн — несколько выше, для световых —  $50$ — $60^{\circ}$ , для суховоздушных —  $60$ — $70^{\circ}$ . При более высоких температурах потоотделение обычно уменьшается. Повторные сеансы потогонных процедур ускоряют и увеличивают потоотделение.

Соответствующие мероприятия после окончания процедур, как, например, завертывание в шерстяные одеяла, питье горячего чая, настоя малины или липового цвета и др., тоже увеличивают потоотделение. Надо также отметить различную индивидуальную склонность к потению.

Из всех общих потогонных процедур лучше всего переносятся больными горячие суховоздушные ванны благодаря тому, что в них вследствие сухости воздуха испарение с поверхности кожи происходит очень легко.

Местные горячие процедуры (например, ручные или ножные водяные ванны, местные суховоздушные или световые ванны, грязевые аппликации и т. д.) при соответствующей продолжительности их тоже могут вызывать обильное потоотделение со всей кожной поверхности.

Терапевтический фактор потогонных процедур при многих заболеваниях весьма значителен, так как потоотделение содействует всасыванию жидких экссудатов и рассасыва-

нию плотных отложений, кроме того, оказывает влияние на обмен веществ, так как вместе с потом из организма выделяется ряд вредных продуктов.

**Влияние на мочеотделение.** Известно, что выделение мочи (диурез) в известной степени находится в зависимости от состояния почечных сосудов, кровяного давления и потоотделения.

Следовательно, все те процедуры, при которых расширяются почечные сосуды, повышается кровяное давление и тормозится потоотделение, вызывают увеличение мочеотделения; и, наоборот, последнее уменьшается при всех тех процедурах, где почечные сосуды сокращаются, кровяное давление понижается и потоотделение усиливается.

Следует также упомянуть о том, что тепло облегчает акт мочеиспускания, поэтому при затруднении мочеиспуска рекомендуется положить пузырь с горячей водой на область мочевого пузыря или посадить больного в теплую сидячую ванну. Холод повышает позывы на мочеиспускание.

**Влияние на обмен веществ.** Под влиянием интенсивного холода значительно активируется сгорание безазотистых веществ. То же имеет место и при интенсивных тепловых процедурах, вызывающих повышение температуры тела. На этом основано, например, водолечение при ожирении. Правда, в этом случае хороший эффект объясняется не исключительно непосредственным влиянием холодных или горячих процедур на обмен, но также и тем, что холодные процедуры вызывают потребность в движениях, повышают настроение, улучшают кровообращение, усиливают дыхание, а горячие процедуры вызывают обильное потоотделение и уменьшают аппетит; все это содействует усиленному сгоранию безазотистых веществ.

Следует иметь в виду, что слишком сильные и часто повторяемые холодные или горячие процедуры могут привести к нежелательному распаду белковых веществ.

Применение тепла и особенно холода может значительно увеличить также газовый обмен, т. е. усилить потребление кислорода и отдачу углекислоты.

Индифферентные процедуры не оказывают заметного влияния на обмен веществ.

Присоединение к термическому раздражению механического и химического содействует повышению обмена.

**Влияние на нервную систему** водолечебных процедур очень велико, чем по существу и объясняется в значительной степени терапевтический эффект водолечения. Термиче-

ские, механические и химические раздражения оказывают действие на заложенные в коже бесчисленные нервные окончания. Отсюда импульсы по центростремительным проводникам передаются в спинной и головной мозг, а также вегетативную нервную систему, где активируют или тормозят, возбуждают или угнетают соответствующие центры, откуда далее по центробежным проводникам импульсы передаются на внутренние органы, мышцы, сосуды и др.

Что касается влияния тепла и холода на различные отделы нервной системы, то кратковременные холодные и теплые процедуры повышают возбудимость чувствительных и двигательных нервов, длительные — понижают, а еще более длительные — угнетают.

Под влиянием длительного холода понижается проводимость нервов. На этом, в частности, основано болеутоляющее и антиспазматическое действие длительных холодных и теплых процедур.

На центральную нервную систему и на психику короткие холодные и горячие общие процедуры, особенно в комбинации с механическим и химическим раздражениями, действуют возбуждающие, тонизирующие, вызывая чувство бодрости и повышая работоспособность как физическую, так и умственную.

Продолжительные индиферентные и тепловатые процедуры действуют успокаивающие, способствуют восстановлению нормального сна; длительные горячие процедуры угнетают тонус центральной нервной системы, вызывая чувство вялости, слабости и утомления.

**Влияние на температуру тела.** Продолжительные прохладные и холодные процедуры, особенно в соединении с энергичными растираниями, отнимая тепло у тела, содействуют понижению его температуры. Наоборот, продолжительные теплые и особенно горячие процедуры, затрудняя теплоотдачу тела, вызывают повышение температуры его.

Индиферентные процедуры не оказывают заметного влияния на температуру тела.

## ОБЩАЯ МЕТОДИКА ВОДОЛЕЧЕНИЯ

**Дозировка водолечебных процедур.** В основе дозировки водолечебных процедур лежат три элемента: а) сила раздражителя, б) продолжительность процедуры и в) величина поверхности тела, на которую действует раздражитель (т. е. той, с которой соприкасается вода). Величины всех этих трех элементов, как мы увидим ниже, могут быть раз-

личны и в сумме своей составляют водолечебную дозу, т. е. определяют степень интенсивности раздражения, которое наносится организму той или иной водолечебной процедурой.

Точное определение водолечебной дозы для получения желательной реакции у больного при данном его заболевании с учетом общего состояния его организма вообще и к моменту отпуска процедуры в частности, а также его индивидуальных особенностей имеет большое значение для правильного и эффективного лечения. Не только слишком большая, но и слишком малая доза может быть одинаково вредной.

Поясним это примером. Больному-невротику назначено общее укутывание с целью успокоения; если процедуру эту продлить больше часа или после нее энергично растирать больного грубой простыней, то эффект от процедуры получится обратный, так как вместо успокоения наступит возбуждение. Если, наоборот, сократить продолжительность процедуры до 15—20 минут, то больной не успеет согреться и встанет озябшим и разбитым.

Водолечебная доза не может быть назначена наперед для ряда последующих сеансов; в зависимости от реакции на нее больного она может быть изменена, а в некоторых случаях вся процедура должна быть заменена другой.

Сила раздражителя в водолечебных процедурах в основном определяется температурой воды, степенью интенсивности механического воздействия и концентрацией раствора в воде химических веществ.

Температура воды в водолечебных процедурах может быть самой разнообразной и измеряется в градусах по Цельсию при помощи специальных водяных термометров. Следует иметь в виду, что последние часто лопаются и неправильно показывают температуру. Между тем ошибка даже на 1—2° часто изменяет ожидаемую от процедуры реакцию. Поэтому необходимо от поры до времени сверять эти термометры с другим стандартным точным термометром.

В качестве механических воздействий, главным образом в душевых процедурах, пользуются различным давлением падающей струи, которое измеряется в атмосферах при помощи манометров, монтируемых на душевых кафедрах. Что касается других механических манипуляций, как растирания тела в ванне, юбливания с той или иной высоты и т. д., то степень интенсивности, конечно, не поддается точному учету.

Концентрация раствора химических веществ в ванне может быть назначена различной, и от этого в значительной мере зависит степень интенсивности реакции организма на химическое раздражение. Что касается вид химического вещества (поваренная соль, сода, хвойный экстракт, горчица, углекислота, сероводород и т. д.), растворенного в воде, играет весьма существенную роль, так как определяет качество реакции на химическое раздражение.

Продолжительность водолечебных процедур различна в зависимости от реакции, которую желают получить. Как правило, общие и местные холодные процедуры без механических манипуляций не должны длиться больше 1—1½ минут. Чем холоднее вода, тем процедура должна быть короче. Если холодные общие процедуры сопровождаются энергичным механическим раздражением (растирания, поколачивания и др.), то они могут длиться до 6—8 минут.

Основное при отпуске холодных процедур заключается в том, чтобы наступающее после первого озноба ощущение теплоты не сменилось вторым ознобом.

Продолжительность общих теплых и индиферентных процедур без механического раздражения (например, общих ванн, укутываний) различна — от 15 минут до 1 часа в зависимости от той цели, которую они преследуют.

**Местные и общие процедуры.** В зависимости от величины поверхности тела, которая соприкасается с водой и на которую непосредственно воздействует раздражитель, принято делить водолечебные процедуры на общие, когда это воздействие происходит на все тело или большую часть его, и местные — на отдельные участки тела. Следует, однако, отметить, что такое деление процедур может быть оправдано только с указанной, если можно так выразиться, топографической точки зрения. Что же касается реакции организма и терапевтического эффекта, то такое деление не выдерживает критики, так как величина поверхности тела является лишь одним из составных элементов (и часто не наиболее важным) водолечебной дозы. Всякая местная процедура оказывает в большей или меньшей мере отдаленное и общее действие. При достаточной интенсивности местной процедуры реакция организма может быть гораздо более резко выражена, чем при общей, если доза последней мала. Так, например, реакция организма на местную ванну по Гауффе и терапевтический эффект ее гораздо больше, чем при индиферентной общей ванне.

**Реакция обострения.** В процессе водолечения нередко наступает так называемая реакция обострения, которая обычно выражается в усилении симптомов основного заболевания (очаговая реакция), а также в ряде общих явлений в виде ухудшения самочувствия, сна, аппетита, появления состояния вялости, разбитости, утомления и раздражительности. Эта реакция обострения обычно длится 3—5 дней и сама собой проходит, после чего больной чувствует себя значительно лучше.

По вопросу о причине, значении и закономерности указанных реакций обострений до сих пор существуют различные мнения среди исследователей. Одни считают, что наступление реакции обострения в процессе лечения свидетельствует о наличии в организме достаточных реактивных возможностей, однако она не должна быть выражена клинически слишком резко; полное отсутствие реакции часто указывает на то, что назначенное лечение в данном случае мало эффективно.

Другие полагают, что реакция обострения не является необходимым условием лечения, и утверждают, что лучшие результаты получаются у тех больных, у которых она не имеет места.

Так или иначе, но наступление реакции обострения всегда требует к себе/сугубого внимания со стороны медицинского персонала. Обычно в этих случаях приходится несколько снижать дозировку процедуры или заменять последнюю другой, а иногда на несколько дней, пока реакция не пройдет, и вовсе прервать лечение.

**Продолжительность курса водолечения** для каждого данного случая трудно определить заранее. Как правило, момент прекращения лечения должен совпадать с фазой наибольшего улучшения в состоянии больного. Это соответствует сроку лечения в 5—6 недель, выработанному опытом и широко принятому. Само собой разумеется, что в некоторых случаях такого срока может быть недостаточно. Вместе с тем при ряде других заболеваний, главным образом при острых процессах, если лечение начато в ранней стадии их, срок может быть сокращен.

Общие водолечебные процедуры обычно отпускаются через день, в некоторых случаях 2 дня подряд с отдыхом на 3-й день. Местные процедуры часто отпускаются ежедневно.

При истечении некоторого времени, обычно не менее 3—4 месяцев, курс водолечения в случае надобности может быть повторен.

**Комбинирование гидротерапии с другими видами лечения.** Некоторые водолечебные процедуры представляют сочетание двух типовых процедур; например, общая теплая ванна с последующим прохладным обливанием или коротким душем. Нередко чередуют разные процедуры, применяя один день одну, другой день другую. Широко пользуются также комбинацией водолечения с другими видами физиотерапии. Гидротерапия не исключает медикаментозного лечения; во многих случаях она должна быть увязана с соответствующим диетическим питанием, общим режимом и лечебной физкультурой.

**Последовательное действие водолечения.** При лечении физическими методами вообще и особенно в водолечении и грязелечении благоприятный терапевтический эффект нередко наступает не во время самого лечебного курса, а лишь некоторое время спустя, иногда даже через 2—3 месяца. В таких случаях больные не испытывают заметного улучшения во время лечения и только после прекращения его спустя некоторое время начинают поправляться и чувствуют себя очень хорошо.

**Некоторые правила, обязательные при водолечении.** При водолечении требуется соблюдение ряда условий, в сумме своей составляющих некоторый минимум комфорта, обязательный для наступления соответствующей реакции организма и хорошего терапевтического эффекта.

Температура воздуха в помещении водолечебницы должна быть в среднем 19—20° и постоянно поддерживаться на этом уровне. Влажность воздуха не должна быть слишком значительной. Эти два условия могут быть обеспечены достаточной площадью и кубатурой водолечебного зала и правильно рассчитанной, а главное, постоянно действующей системой вентиляции.

Для той же цели горячая и холодная вода должна наливаться в ванны не при помощи отдельных кранов, а уже смешанными через смеситель, а паровой душ и паровая ванна должны быть установлены не в водолечебном зале, а в отдельных помещениях.

Так как отпуск душей обычно связан со значительным

шумом, то следует устанавливать ванны в отдельном помещении, но сообщающимся дверью с душевой.

Как правило, больной должен одеваться не непосредственно после процедуры, а лишь предварительно отдохнув в лежачем положении минут 10—15, иногда даже завернутый в шерстяное одеяло. Для этого должно быть предусмотрено соответствующее количество кабин с удобными кушетками.

Для последующего отдыха, когда больной уже оделся, при водолечебнице должна иметься комната отдыха, оборудованная кушетками и креслами.

Для отпуска влажных укутываний требуются изолированные кабины с одной кушеткой в каждой, удаленные от всякого шума и слегка затемненные.

Простыни должны быть достаточной величины и не из бязи или мохнатые, а лучше всего из грубого льняного материала. Желательно, чтобы они подавались больному после процедуры в слегка подогретом виде. Желательно также, чтобы больной не сам вытирался после процедуры, а это было сделано соответствующим персоналом.

Необходимо обеспечить больных соответствующей легкой и гигиенической обувью (съемные туфли, деревянные или резиновые сандалии и т. п.), подаваемой больным перед входом в водолечебный зал в сухом и слегка подогретом виде.

Те части пола в зале, по которым больным приходится ходить или становиться босиком, должны быть покрыты деревянными решетками.

Во избежание простуды или отрицательной реакции ни одна из общих прохладных или холодных водолечебных процедур не должна быть применяема, если вся поверхность тела больного или часть ее холодная или недостаточно теплая. Конечно, если они бывают холодными, должны быть предварительно согреты при помощи световых ванн, местных тепловых водяных ванн, пузырей с горячей водой и т. д. Причиной простуды или отрицательной реакции при холодных процедурах является не низкая температура воды, а недостаточно теплое тело.

Теплые и горячие процедуры, как правило (с некоторыми исключениями, например, ванны по Гауффе и др.), должны заканчиваться короткой холодной или прохладной процедурой.

рой, как обливание, душ и т. п., имеющей целью восстановить расслабленный тонус кровеносных сосудов.

При всех процедурах как холодных, так и теплых больные должны предварительно хорошо смочить себе лицо (мужчины — и голову), шею и подмышечные области холодной водой.

При многих процедурах в зависимости от заболевания и состояния больного необходимо положить на голову, а иногда и на сердце (во избежание приливов крови к голове и учащенного сердцебиения) холодный компресс и часто его сменять, не дожидаясь, пока он согреется.

После многих процедур, особенно теплых и горячих, и во всех случаях при сырой, холодной и ветреной погоде больные должны отдохнуть в комнате отдыха не менее 20—30 минут.

### ВОДОЛЕЧЕБНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

Мы здесь дадим краткое описание методики и техники лишь наиболее часто применяемых типовых водолечебных процедур, не останавливаясь подробно на физиологическом действии каждой из них в отдельности и показаниях к назначению их.

**Общие ванны.** Ванна наполняется водой соответствующей температуры настолько, чтобы больной, находясь в ней в полулежачем положении, был покрыт выше плеч. Больной должен оставаться в ванне в совершенно спокойном состоянии. Верхняя часть грудной клетки (область сердца) не должна быть покрыта водой. Если ванна велика для больного, кладется подставка, в которую он упирается ногами. Чаще всего применяются общие ванны индиферентной температуры ( $34$ — $36^{\circ}$ ) продолжительностью 15—30 минут. Они оказывают успокаивающее действие на нервную систему. Общие прохладные ванны ( $25$ — $30^{\circ}$ ) употребляются как тонизирующая процедура. Общие холодные ванны ( $20^{\circ}$  и ниже) продолжительностью от 3 до 5 минут, соединенные с энергичными растираниями больного, действуют резко возбуждающе и применяются для усиления обмена веществ, главным образом при ожирении. Общие горячие ванны ( $40^{\circ}$  и выше) значительно повышают обмен веществ, но вызывают резкое возбуждение сердечно-сосудистой и нервной системы, поэтому применение их весьма ограничено.

Существует множество различных вариаций общей ванны, в которой усилен фактор химического или механического раздражения. К ним, в частности, относятся:

1. Соляные ванны, которые приготавляются прибавлением к пресной воде поваренной соли или неочищенной морской соли в количестве от 2 до 5 кг на ванну (т. е. от 1 до 2,5%). Ванны с большим содержанием соли (до 10%) называются рапными или рассольными.

2. Щелочные ванны, которые приготавляются прибавлением до 0,5 кг соды на ванну.

3. Соляно-щелочные ванны приготавляются растворением 2—5 кг соли и 0,5 кг соды.

4. Ароматические ванны (хвойные) получаются путем прибавления к воде 1—2 столовых ложек сухого или жидкого соснового экстракта.

5. Соляно-хвойные ванны приготавляются прибавлением к воде одновременно поваренной соли и соснового экстракта.

6. Если в ванну со дна ее через специальные трубы с отверстиями нагнетать воздух, то пузырьки его насыщают воду и покрывают все тело больного; это жемчужные ванны.

7. Искусственные углекислые ванны приготавляются путем насыщения воды углекислым газом при помощи особого аппарата (колонки для углекислых ванн) или химическим путем.

Углекислота в виде мелких пузырьков покрывает все тело больного и вызывает на коже его характерное для естественных углекислых ванн покраснение даже при индиферентной или прохладной температуре воды.

Колонка для углекислых ванн (рис. 139) состоит из трех частей: нижней, представляющей собой широкое основание (резервуар), средней, более узкой, в виде трубы, и верхней, несколько расширенной. На последней имеется манометр. Средняя часть наполнена мелкими кусками мрамора или пемзы, либо маленькими фаянсовыми или стеклянными шариками. Между верхней и средней частями находится металлическая пластиинка с мелкими отверстиями. Холодная вода из водопровода поступает в верхнюю часть колонки под давлением 1,5 ат., отсюда через отверстия в металлической пластиинке тонкими струйками проходит в среднюю часть колонки, где распространяется на большую поверхность кусочков мрамора, пемзы или шариков. Углекислота из чугунного баллона через редуктор с манометром и винтовым краном медленно пропускается под давлением до 1,5 ат в основание средней части колонки, поднимается вверх и тоже покрывает поверхность кусочков мрамора, пемзы или шариков.

Таким образом, в средней части колонки встречаются два погока — воды сверху и углекислоты — снизу, в результате чего вода хорошо насыщается углекислотой и в таком виде проходит в нижний широкий резервуар колонки, откуда затем выпускается при помощи крана и резинового шланга в ванну. Углекислая ванна приготавляется следующим образом: сначала в ванну наливают горячую воду до трети вместимости ее, затем добавляют из колонки холодную воду, насыщенную углекислотой, до требуемой температуры.

При химическом способе приготовления углекислых ванн сначала растворяют в воде от 200 г до 1 кг соды, а затем медленно добавляют от 250 до 1 250 г неочищенной соляной кислоты, разведенной вдвое или втрой, или на дно ванны кладут несколько пластинок двусернокислого калия. В результате в ванне происходит химическая реакция с обильным выделением углекислоты.

Больной в ванне сидит спокойно, не производя излишних движений. Ванну покрывают простыней, чтобы углекислота не улетучивалась. Углекислые ванны обычно назначаются 35—34° с постепенным понижением температуры в течение курса лечения в среднем до 30°. Продолжительность ванны 5—15 минут. Процедура отпускается через день или 2 дня подряд с последующим свободным от ванны днем. Больные должны принимать ванны не натощак и не тотчас же после приема пищи, а лучше утром через час после легкого завтрака. До принятия ванны рекомендуется спокойно полежать 15—20 минут, после ванны обязательен отдых в лежачем положении не менее получаса. Курс лечения 15—20 ванн.

8. Искусственные сероводородные ванны, аналогичные по химическому составу и своему действию с мазестинскими ваннами, приготавляются путем растворения в воде поваренной соли, соды, соляной кислоты и сернистого натрия

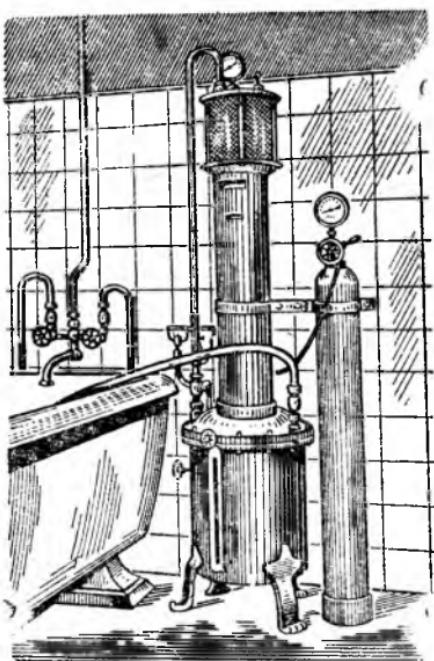


Рис. 139. Колонка для углекислых ванн.

в соответствующей пропорции, зависящей от химического состава местной пресной воды. Продолжительность ванны 8—15 минут. Температуру ванны сердечным больным постепенно в течение курса лечения снижают с 35 до 32°, а ревматикам повышают до 37—38°. Процедура отпускается через день. После ванны больной должен отдохнуть на кушетке не менее получаса. Курс лечения 15—20 ванн.

**Полуванна** представляет собой процедуру, где комбинируется термическое раздражение с механическим. Температура полуванны, продолжительность ее и сила механического воздействия в виде обливаний больного и растирания его различны в зависимости от того действия, которое процедура должна оказать, — возбуждающее или успокаивающее. В основном техника процедуры сводится к следующему: в ванну наливается столько воды, чтобы она доходила до уровня пупка больного. Последний сидит в ванне, несколько нагнувшись и опустив голову. Ванщик, одной рукой зачерпывая ковшом воду из ванны, быстро поливает спину больного, а другой рукой энергично растирает ее. В это же время больной руками сам поливает водой грудь и растирает ее. Когда кожа спины хорошо покраснеет, больному предлагают откинуться назад, а ванщик проделывает растирание грудной клетки спереди. Далее быстро и энергично растирают руки, живот и ноги. Вся процедура длится в среднем 5—10 минут, после чего больного растирают поверх сухой простыни, укладывают на кушетку и покрывают юдеялом. Отдых после процедуры — не менее получаса.

#### Местные ручные или ножные ванны (рис. 140) отпускаются



Рис. 140. Ножная ванна.

в небольших фаянсовых или металлических сосудах — ванночках для рук и ног, или в обыкновенном тазу, ведре и др. Температура и продолжительность этих процедур зависят от показаний при тех или других заболеваниях. Чаще всего применяются горячие ванны температурой 40—45°, реже холодные 8—12°. Широко пользуются также местными ручными или ножными ваннами переменной температуры (контрастные).

Техника отпуска их: берутся два сосуда — один с горячей водой (40—45°), другой с холодной (8—12°); больной сначала опускает руки или ноги в горячую воду на 1—2 минуты, а

затем в холодную на 20—30 секунд и повторяет это 5—6 раз, заканчивая холодной водой. Ручные и ножные ванны, помимо местного действия, вызывают также реакцию в отдаленных органах. Так, местные ножные ванны (холодные или контрастные) используются как отвлекающее средство при приливах к голове, при бессоннице и пр.; горячие ручные ванны нередко хорошо действуют при приступах бронхиальной астмы и т. д.

**Ванна по Гауффе** представляет собой весьма простую и доступную по выполнению и вместе с тем очень эффективную водолечебную процедуру при начальных формах сердечно-сосудистой недостаточности, гипертонии, функциональных расстройствах сердечной деятельности, приливах к голове, бессоннице и др. Техника отпуска ее следующая. Обнаженный больной, покрытый простыней и теплым одеялом, погружает обе руки по локтевые суставы или обе ноги до коленных суставов (рис. 141) в ручные или ножную ванну, наполненную водой температурой в 37°. Затем в ванну постепенно прибавляется горячая вода так, чтобы в течение 10—13 минут температура ее дошла до 42—47°. К этому времени или через 1—3 минуты у больного начинается потоотделение сначала на лбу и лице, затем на груди, спине, руках и ногах. На конечностях, погруженных в ванну, появляется интенсивное покраснение. Более слабое покраснение отмечается и на всем теле. Больной принимает ванну еще в течение 10—15 минут, после чего его насухо вытирают (никаких последующих обливаний или душа не допускается), укутывают в теплую простыню, укладывают на кушетку и покрывают одеялом. Через 20—30 минут потоотделение прекращается, кожа остается теплой и слегка покрасневшей при нормальном пульсе и дыхании.

Рекомендуется заканчивать процедуру общим легким поглаживающим массажем. Ванны по Гауффе отпускаются ежедневно, курс лечения 15—20 ванн.

**Сидячая ванна** (рис. 142) отпускается в специальной небольшой ванне, в которой больной усаживается так, чтобы



Рис. 141. Ванна по Гауффе.

область таза, низ живота и верхние части бедер были покрыты водой. Ноги опускаются в шайку с теплой водой или укутанные в одеяло ставятся на скамеечку. На части тела, не находящиеся в воде, накидывают теплую простыню или одеяло. На голову кладется холодный компресс. Назначенная температура ванны поддерживается притоком свежей воды той же температуры, а излишняя вода вытекает из имеющегося у верхнего края ванны отверстия. Таким образом, ванна получается проточной.



Рис. 142. Сидячая ванна.

В зависимости от показаний сидячие ванны могут быть по температуре холодные, теплые или горячие, а по продолжительности короткие (в 10—15 минут) и длительные (от 20 минут до 1 часа).

Души представляют собой водолечебные процедуры, при которых вода различной температуры в виде струи разнообразной формы направляется на тело человека под большим или меньшим давлением с соблюдением соответствующей методики. В этих процедурах, следовательно, сочетаются два вида раздражений — термическое и механическое, причем последнее имеет преобладающее значение.

Все устройство для отпуска душей состоит из двух частей: а) так называемой душевой кафедры (рис. 143) с рядом специальных приборов для различных видов душей, установленных в водолечебном зале, и б) системы, состоящей из котлов, нагнетающих насосов (компрессоров) и герметически закрытых железных цилиндров — так называемых бойлеров, внутри которых имеются змеевики для подогрева воды паром. При помощи этой системы вода нагревается до 70—80° и одновременно с холодной водой подается под давлением 4—5 ат. по трубам в водолечебный зал к душевой кафедре.

Следует отметить другой, реже применяемый способ получения необходимого для душевых процедур давления воды: баки с горячей и холодной водой помещают достаточно высоко над водолечебницей, учитывая, что при высоте подъема баков на 10 м можно получить 1 ат давления.

Душевая кафедра представляет собой закрытый со всех сторон особого устройства стол длиной около 1,75 м, шириной

ной 0,75 м и высотой 1,3—1,5 м; внутри него находится система приводящих и отводящих труб, а на поверхности система кранов, при помощи которых регулируется температура и давление воды, а также подача ее в различные душевые приборы. Внутри кафедры имеются также два небольших резервуара емкостью по 150—200 см<sup>3</sup> каждый — так называемые смесители. В них производится смешение горячей и холодной воды до соответствующей температуры. Со смесителем соединены выведенные на верхнюю крышку кафедры термометр и манометр для измерения температуры и давления воды. Из каждого смесителя выходит труба, которая разветвляется на ряд труб, подведенных к аппаратам для душей, установленным в водолечебном зале. Две отходящие трубы (по одной от каждого смесителя) заканчиваются на верхней крышке кафедры и соединены с плотным резиновым рукавом длиной в 40—50 см с металлическим наконечником, просвет которого равен 1—1,5 см.

Различают следующие виды душей:

1. Струевой, или душ Шарко (по имени французского врача Шарко) (рис. 143), отпускается при помощи рези-

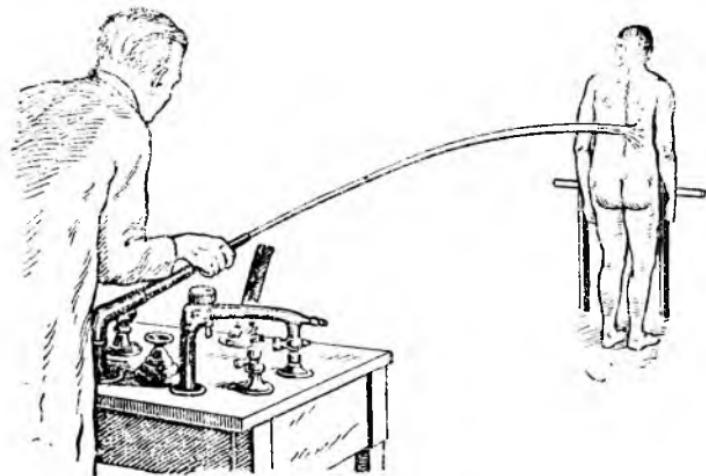


Рис. 143. Душ Шарко.

нового рукава (находящегося на крышке кафедры) в виде струи различной температуры под давлением в 2—3 ат, в зависимости от показаний. Техника отпуска этой наиболее часто применяемой душевой процедуры следующая. Обнаженный больной, смочив себе предварительно лицо и голову холодной водой, становится на деревянную решетку перед кафедрой на расстоянии 2—3 м от нее спиной к душеру; последний, отведя резиновый рукав в сторону от

больного, устанавливает температуру и давление струи воды согласно назначению врача и, гидравлив указательным пальцем выходное отверстие металлического наконечника, придает струе форму веера. Этой веерной струей душер обдаёт 1—2 раза больного с ног до шеи сначала сзади, а затем спереди. Далее больной поворачивается опять спиной к душеру, который медленно обдаёт его струей воды (на ногах компактной, на пояснице и спине — слегка развернутым веером), стараясь вызвать покраснение кожи. Предложив затем больному повернуться боком и поднять руку до горизонтальной линии, душер медленно обдаёт ногу компактной струей, а боковую поверхность грудной клетки веером. Далее больной опускает руку, которая обдается компактной струей. То же самое душер проделывает с другой стороны. Переднюю поверхность ног обдают компактной струей, а живот и грудь — веером. Если должная реакция не появилась, необходимо повторить всю процедуру еще раз с самого начала, останавливаясь больше на тех местах, где реакция покраснения обозначилась слабее. Заканчивается процедура веером спереди и сзади при температуре, сниженной на 2—3°. При отпуске душа Шарко душер должен щадить грудную клетку и позвоночник, т. е. обдавать их не компактной струей, а веером, и совсем избегать направления струи на лицо и на половые органы, так как это может вызвать резкую боль. Процедура продолжается не больше 3 минут. После душа больного энергично растирают поверх сухой простины. Последующий отдых не обязателен.

2. Шотландский душ представляет собой только что описанный струевой душ, но переменной температуры с резкими контрастами. Для отпуска этой процедуры пользуются двумя струями из обоих резиновых рукавов на кафедре: одной горячей, другой холодной. Сначала направляют на соответствующий участок тела больного горячую струю воды (45° и выше) продолжительностью от 15 до 30 секунд, а затем холодную (15—10°) продолжительностью от 5 до 10 секунд, повторяют это 4—5 раз и заканчивают процедуру холодной струей. Продолжительность всей процедуры не более 3 минут. Шотландский душ применяется обычно как местная процедура чаще всего на область живота, поясницы или на ноги. Он вызывает резкую гиперемию.

3. Веерный душ отпускается также при помощи резинового рукава с металлическим наконечником. Если выбрасываемую с силой струю сразу же по выходе несколько прижать пальцем или небольшой металлической пластинкой, прикрепленной подвижно к самому концу наконечника, то круглая струя получает форму развернутого веера и дойдет

до больного в виде равномерного, тонкого и широкого слоя воды, отчасти разбиваясь на небольшие струйки, расположенные в одной плоскости. Механическое действие такого душа значительно меньше, чем компактной струи.

4. Дождевой душ нисходящий отпускается из круглого с большим количеством мелких отверстий металлического наконечника, укрепленного у стены в водолечебном зале на высоте 2—2½ м от пола.

5. Игольчатый душ — тот же нисходящий душ, но при нем вода падает на больного тонкими, острыми струйками, которые при большом давлении вызывают ощущение как бы уколов иглы. Эти острые струйки образуются благодаря тому, что в каждое отверстие наконечника дождевого душа ввинчена металлическая трубочка с тонким просветом.

6. Дождевой душ восходящий (рис. 144) отпускается при помощи такого же металлического наконечника, как и в нисходящем душе, но только несколько меньших размеров в диаметре и укрепленного над полом так, что струйки воды от него направлены вверх. Над наконечником установлен треножник с круглым деревянным ободком, на который садится больной. Душ в виде дождя попадает на всю область промежности больного (наружные половые органы, задний проход), отчего он называется также промежностным душем. По температуре он бывает холодный, прохладный, теплый, горячий и контрастный. Часто применяется как возбуждающее, тонизирующее или успокаивающее средство при геморрое, простатитах, половой импотенции и гинекологических заболеваниях.

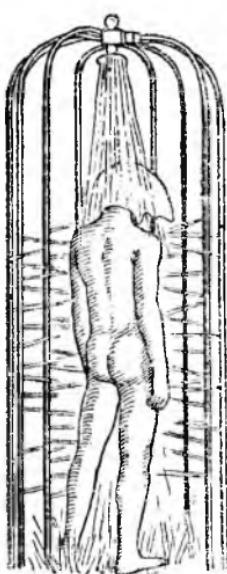


Рис 145. Циркулярный душ.



Рис. 144. Восходящий душ.

7. Циркулярный, или мантель-душ (рис. 145). Прибор для этого душа представляет собой как бы большую клетку, образуемую рядом вертикально стоящих труб, сверху изогнутых и сходящихся в одной точке, в которой иногда помещают наконечник для нисходящего душа. Внизу клетки

имеется восходящий душ. На поверхности труб, обращенной внутрь клетки, сделаны мелкие отверстия. Можно также расположить трубы, изогнутые в виде неполных колец, горизонтально одну над другой с промежутками в 15—20 см. Сзади все эти кольца соединены одной вертикальной трубой, через которую поступает вода из душевой кафедры. Каждое кольцо имеет закрывающий кран, что позволяет приспособить душ к росту больного или давать его только на определенные участки тела. Больной помещается в середину клетки и на него со всех сторон бьют тонкие струйки воды.

**Общие обливания** (рис. 146). Совершенно обнаженный больной становится на деревянную решетку или в шайку с теплой водой. Берут 2—3 ведра с водой назначенной температуры и выливают их на больного — одно на спину, другое на грудь. Поливать надо медленно, держа ведро близко к больному, чтобы вся вода по возможности стекала по его телу. Обычно при этой процедуре пользуются прохладной водой; берут первое ведро  $30^{\circ}$ , а два последующих на  $1^{\circ}$  ниже. В течение курса лечения постепенно понижают температуру воды до  $22$ — $20^{\circ}$ . После процедуры больной обтирается сухой простыней и отдыхает 15—20 минут. Общие обливания обычно назначаются как вводная процедура при курсе водолечения или как дополнительная после какой-нибудь другой общей или местной тепловой процедуры (общие теплые или горячие ванны, общие или местные световые ванны, паровой душ и др.). В последнем случае они имеют целью воздействовать на тонус расширившихся кровеносных сосудов и производят освежающее и тонизирующее действие на больного.



Рис. 146. Общее обливание

**Местное или частичное обливание** тех или иных участков тела (затылок, спину, конечности и др.) производится из рукава, соединенного с источником воды, из садовой лейки или какого-нибудь другого сосуда. Обливание затылка рекомендуется при тяжелых инфекционных заболеваниях (брюшной тиф и др.). Голова больного, лежащего в постели, отводится

ратуры и выливают их на больного — одно на спину, другое на грудь. Поливать надо медленно, держа ведро близко к больному, чтобы вся вода по возможности стекала по его телу. Обычно при этой процедуре пользуются прохладной водой; берут первое ведро  $30^{\circ}$ , а два последующих на  $1^{\circ}$  ниже. В течение курса лечения постепенно понижают температуру воды до  $22$ — $20^{\circ}$ . После процедуры больной обтирается сухой простыней и отдыхает 15—20 минут. Общие обливания обычно назначаются как вводная процедура при курсе водолечения или как дополнительная после какой-нибудь другой общей или местной тепловой процедуры (общие теплые или горячие ванны, общие или местные световые ванны, паровой душ и др.). В последнем случае они имеют целью воздействовать на тонус расширившихся кровеносных сосудов и производят освежающее и тонизирующее действие на больного.

несколько за край кровати и обращается лицом вниз; уши затыкают ватой и затылок поливают холодной водой (в количестве 2—3 л). Процедура оказывает прекрасное действие: сознание, затемненное перед тем, проясняется, сердечная деятельность улучшается, дыхание становится глубже. При обливаниях спины больной сидит на табуретке, нагнувшись несколько вперед. Обливания грудной части позвоночника оказывают рефлекторное действие на дыхание, которое становится более глубоким; обливания поясничной части вызывают рефлекторное действие на мочевой пузырь и половые органы.

**Общие обтирания** (рис. 147). Больной предварительно смачивает лицо, голову и шею холодной водой. Ванщик, намочив простыню (лучше более грубую, длиной в 2—3 м и шириной в  $1\frac{1}{2}$  м) в воде назначеннейшей температуры, несколько выжимает ее и быстро обертывает ею стоящего больного. Обертывание производится следующим образом: больной поднимает обе руки до горизонтального положения; ванщик кладет один конец простыни в правую подмышечную впадину больного и проводит ее вдоль груди, левой подмышечной впадины и спины; больной опускает руки и прижимает их к туловищу, а ванщик обертывает остатком простыни оба плеча и все туловище, закрепив второй конец простыни на шее. На ногах простыню просовывают между бедрами и голенями так, чтобы она плотно прилегала к внутренним поверхностям их. Затем ванщик, став сбоку от больного, производит энергичные растирания и поколачивания сначала груди и спины, а затем конечностей. Больной быстро согревается. Согревание простыни на больном, ощущаемое ванщиком, является показателем того, что процедура выполнена правильно и получена хорошая реакция. После этого простыню сбрасывают и обливают больного двумя ведрами воды на  $1-2^{\circ}$  ниже той температуры, которой была смочена простыня. вся процедура должна быть выполнена быстро, в течение 3—5 минут. Затем больной вытирается сухой простыней и отдыхает 10—15 минут. Общие обтирания начинают обычно с температуры  $30-28^{\circ}$  и постепенно понижают ее в течение курса лечения



Рис. 147. Общее обтирание.

до  $20^{\circ}$ . Такие общие обтирания повышают тонус нервной системы, улучшают кровообращение, дыхание и усиливают обмен веществ.

**Частичные обтирания** (рис. 148, 149). Совершенно обнаженный больной лежит в постели, покрытый одеялом. Ванщик берет руку больного, накрывает ее полотенцем, смоченным прохладной водой ( $30-25^{\circ}$ ) и несколько выжатым, и поверх него производит энергичные растирания руки до появления реакции. Затем мокрое полотенце сбрасывается, рука покрывается сухим полотенцем и поверх него делается обти-



Рис. 148. Частичные обтирания рук.



Рис. 149. Частичные обтирания спины.

рание. После этого рука покрывается одеялом. То же проделывается с другой рукой, грудью, спиной и ногами. Чтобы усилить реакцию или ускорить получение ее, пользуются более холодной водой, а растирание производят энергичнее. Кроме того, рекомендуется прибавлять к воде раздражающие вещества—соль, спирт и др. Частичные обтирания делают также при помощи рукавицы из мохнатой ткани.

Ту же процедуру можно производить контрастно, растирая каждую часть тела сначала полотенцем (или рукавицей), смоченной горячей водой, а затем полотенцем, смоченным холодной водой. Это шотландские частичные обтирания (по Винтерничу).

**Влажные обертывания или укутывания** (рис. 150—152). На кровать или кушетку, удобную для длительного лежания, стелят без складок байковое или, лучше, шерстяное одеяло шириной в 1,5 м и длиной в 2,5 м. На одеяле раскладывают также без складок смоченную холодной водой ( $25-15^{\circ}$ ) и хорошо выжатую холщевую простыню тех же размеров. Об-

наженный больной, который предварительно освежил себе лицо и голову холодной водой, ложится спиной на простыню так, чтобы верхний край последней находился на уровне ушей. Больной поднимает руки кверху. Ванщик, став сбоку, захватывает обеими руками край простыни, и, натягивая, накладывает ее плотно на переднюю поверхность тела больного так, чтобы не образовывалось складок, а оставшийся свободный край простыни подсовывает под спину больного с другой стороны. Больной опускает руки и вытягивает их вдоль туловища. Ванщик захватывает второй край простыни и, несколько натягивая ее, плотно покрывает ею руки и переднюю поверхность тела, а остаток простыни подкладывает под спину. Между ногами просовывают ровно складку простыни, а нижний край ее подворачивают под ноги. Затем переходят



Рис. 150. Влажное обертывание (1-я фаза).



Рис. 151. Влажное обертывание (2-я фаза).

к заворачиванию в одеяло. Захватив один конец верхнего края одеяла, перекладывают его через плечо, натягивают и накладывают одеяло на переднюю поверхность туловища, а конец подсовывают под спину с противоположной стороны. То же делают со вторым концом верхнего края одеяла. Нижней половиной одеяла завертывают ноги, подвернув под них нижний край одеяла. Далее укрывают больного еще одним или двумя одеялами, подвергая их с обеих сторон под спину, а нижние края под ноги. Вокруг шеи из гигиенических целей, а также для того, чтобы одеяло не раздражало кожу, кладут сухое полотенце. На голову накладывают холодный компресс, который меняют во время процедуры по мере надобности.

В начале влажного укутывания под влиянием холодной температуры простыни происходит сужение кровеносных сосудов всей кожной поверхности; через несколько минут это сужение сменяется активным расширением сосудов. Теплая кровь, приливая из внутренних органов к коже, охлаждается от соприкосновения последней с холодной простыней. Это длится 10—15 минут. Если процедуру ограничить этим временем (или каждые 10—15 минут сменять нагревающуюся

простыню холодной), то она будет иметь жаропонижающее действие и в таком виде применяется при лихорадочных заболеваниях. Если продлить процедуру до 40—50 минут, то, вследствие плохой теплопроводности ткани одеял, происходит задержка тепла в организме больного. В таком виде процедура является успокаивающим нервную систему средством и находит себе применение

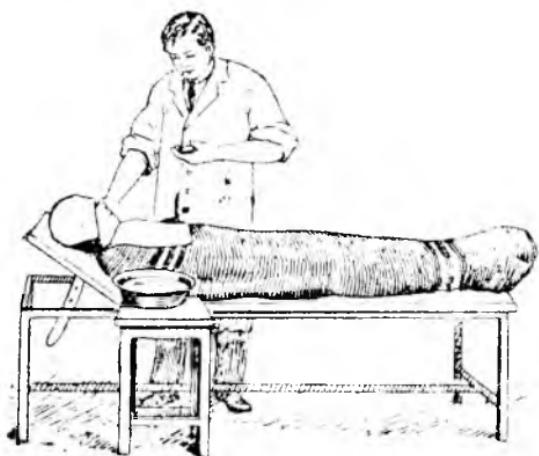


Рис. 152. Влажное обертывание (закончено).

при ряде нервных и психических заболеваний, в особенности если они сопровождаются состоянием резкого возбуждения и бессонницей, а также при базедовой болезни, гипертонии и др. Влажные укутывания продолжительностью больше часа вызывают перегревание организма с обильным потоотделением и показаны при нефритах, уремии, эклампсии, подагре, ожирении, интоксикациях.

Иногда, несмотря на правильность техники процедуры, указанные выше реакции не наступают. В таких случаях требуется ряд предварительных мероприятий: до процедуры — горячие ножные и ручные ванны, общая световая ванна, растирание тела водой с прибавлением спирта, горячее питье; во время процедуры — обкладывание больного бутылками или грелками с горячей водой.

Если, несмотря на все принятые меры, ожидаемая реакция не наступает и больной во время укутывания продолжает зябнуть, приходится отказаться от этой процедуры и заменить ее другой.

Влажные укутывания следует производить в отдельной комнате или кабине, несколько затемненной и удаленной от всякого шума. Средний медперсонал должен находиться вблизи от больного, время от времени осведомляться о его самочувствии, следить за пульсом (по височной артерии), дыханием и общим видом больного и своевременно менять головной компресс. Если больной во время процедуры чувствует себя нехорошо, необходимо быстро освободить его от укутывания.

Некоторые больные, особенно нервные, плохо переносят общее влажное укутывание, так как оно вызывает у них чувство страха и сердцебиение вследствие связности и невозможности свободно двигаться. Таким больным можно заменить процедуру так называемым  $\frac{3}{4}$  укутыванием, заключающимся в том, что укутывается только нижняя половина туловища и ноги, а на грудь накладывается крестообразная повязка. Руки остаются свободными.

Компрессы бывают охлаждающие и согревающие и кладутся на различные части тела. При охлаждающих компрессах (на голову, сердце и др.) полотенце, смоченное холодной водой, накладывают на соответствующий участок тела и часто меняют, не дожидаясь согревания его. Можно использовать для этой цели также резиновые мешки, наполненные льдом, которые укладывают поверх смоченного полотенца.

Согревающий компресс делается следующим образом: смоченный холодной водой и хорошо выжатый кусок полотна накладывают на ту или иную часть тела, плотно закрывают kleenкой или другой непроницаемой тканью, а поверх kleenки кладут кусок сухого полотна и теплый шерстяной платок.

## ПОКАЗАНИЯ К ВОДОЛЕЧЕНИЮ

В водолечении имеется возможность самым широким образом комбинировать различные виды и степени раздражений (термическое, химическое и механическое) с разнообразнейшими формами процедур. Это позволяет широко и успешно пользоваться водолечением почти при всех заболеваниях: в одних случаях как самостоятельным методом лечения, в других — как подсобным средством в сочетании с другими видами терапии (физическими, лекарственными, диетическими и т. д.). Чтобы привести подробные показания к водолечению, пришлось бы просто перечислить почти все заболевания. Говорить о противопоказаниях к водолечению в целом не приходится.

дится, так как из огромного арсенала разнообразных водолечебных процедур всегда можно выбрать такие, которые в той или иной степени могут быть полезны больному при его заболевании и общем состоянии. Можно говорить о противопоказаниях к тем или иным видам водолечения, к тем или иным водолечебным процедурам. Умение подобрать для данного заболевания и общего состояния больного наиболее полезную водолечебную процедуру и видоизменять ее в зависимости от реакции организма приобретается в результате специализации и накопления опыта.

Необходимо подчеркнуть, что водолечением можно и должно широко пользоваться при лечении ранений и их последствий. Такие процедуры, как общие ванны, влажные укутывания, души и др., оказывая общее тонизирующее действие на организм раненого, несомненно будут способствовать более скорому заживлению раны. Местные теплые и горячие процедуры, компрессы и др., вызывающие гиперемию, показаны при затянувшихся воспалительных процессах после ранений для предупреждения анкилозов суставов и т. д.

Большое преимущество водолечения заключается еще в том, что его можно проводить не только в специально оборудованных водолечебницах, но и в каждом лечебном учреждении и даже у постели больного, на дому. Такие несложные и вместе с тем весьма эффективные процедуры, как влажные укутывания, общие и частичные обливания и обтирания, местные ручные, ножные и сидячие ванны, ванны по Гауффе и даже общие ванны и полуванны и др., не требуют специально приспособленных помещений и дорогостоящего оборудования.

По тому общему действию, которое водолечебные процедуры оказывают на организм человека, их можно в известной степени схематически разделить на закаливающие, возбуждающие, успокаивающие, жаропонижающие, потогонные, повышающие обмен и охлаждающие (заключительные после других главным образом тепловых, процедур).

Ниже приводится подробная схема распределения водолечебных процедур (составлена по Горбачеву и Райхинштейну). Как всякая схема, она имеет практическую ценность лишь в качестве ориентировочной. Пользоваться ею при соответствующих заболеваниях можно, конечно, лишь с учетом индивидуальных особенностей организма больного и реакций его на процедуру.

## Распределение водолечебных процедур по их действию

Действие	Процедура	Температура		Продолжительность	
		средняя	крайняя	средняя	крайняя
Закаливающее	Обтирания . . . . .	30—35°	20—15°	3—5'	10'
	Обливания . . . . .	30—35°	20—15°	1—2'	—
	Полуванны . . . . .	30—25°	20—15°	3—4'	5—6'
	Ванны . . . . .	30—25°	20—15°	2—3'	1—5'
	Души . . . . .	30—25°	10°	1—2'	1½—5'
	Купания речные . . .	20—25°	До 10° и ниже	5—10'	1—15'
	* морские . . .	21—24°	До 15—10°	3—5'	1—15'
	Души переменные . . .	Сначала 40—45° и 30—60°, затем 20—15° и 10—20°		Таких 2—4 смены	
Возбуждающее	Обтирания . . . . .	25—30°	20—15°	2—5'	10'
	Обливания . . . . .	30—25°	20—15°	1—2'	—
	Углекислые ванны . .	33—30°	25° и ниже	8—10'	3—15'
	Полуванны . . . . .	30—25°	20—15°	3—4'	5'
	Холодные ванны . . .	20—15°	10°	1½—1'	2—3'
	Горячие ванны . . . .	40—42°	—	Одно-двукратное погружение	
	Купания речные . . .	20—25°	15—10°	5—10'	1—10'
	* морские . . .	20—25°	15—10°	3—5'	1—10'
	Души . . . . .	30—25°	15—10°	1—2'	3'
	* переменные . . .	Сначала 40—45° и 30—60°, затем 20—15° и 10—20°. Таких 2—4 смены в 3—4'			
Успокаивающее	Дождевой душ (низкого давления) . . .	35—38°	До 40°	2—3'	5'
	Ванны индиферентной температуры . . . .	33—35°	—	30—60'	Часами
	Ванны теплые . . . .	36—38°	До 40°	20—30'	15—50'
	* ароматические	33—35°	До 37°	20—25'	30—45'
	Влажные укутывания .	25—30°	20—15°	35—40'	50—60'
				Не до появления пота	
Жаропонижающее	Обтирания . . . . .	25—30°	20°	3—5'	8'
	Обливания . . . . .	25—30°	20—15°	1—2'	3'
	Углекислые ванны . .	33—30°	25°	8—10'	15'
	Ванны . . . . .	33—35°	—	40—55'	Неск. часов
	* прохладные . . .	30—20°	—	5—8'	10—15'
	; холодные . . . .	20—15°	—	10—15'	—
	; горячие . . . .	40—42°	—	1½—1'	1½—2'
	Полуванны . . . . .	30—25°	До 20°	5—8'	15'
	Влажные укутывания .	20—15°	12—10°	1-е 5—10', 2-е 10—15', 3-е 15—20'	
Потогонное	Влажные укутывания .	Около 25°	20°	60—90'	120'
	Ванны . . . . .	40—42°	40—42°	5—10'	15'

Действие	Процедуры	Температура		Продолжительность	
		средняя	крайняя	средняя	крайняя
Повышающее обмен	Солянощелочные ванны . . . . .	33—35°	30—40°	15—20'	30'
	Влажные укутывания . . . . .	Около 20°	До 50°	75—90'	120'
	Души (сильное давление) . . . . .	25—30°	10°	1½—2'	3'
	Ванны холодные . . . . .	25—20°	До 10°	1—2'	До 3—4'
	Купания речные . . . . .	20—25°	15—10°	5—10°	15'
	морские . . . . .	20—25°	До 15°	3—5'	10'
	Горячие ванны . . . . .	Около 40°	До 42—45°	5—8'	3—5'
	Душ переменный . . . . .	Сначала 40—45° и 30—60°, затем 20— 15° и 10—20°		Таких 2—4 смены	8—12'
Охлаждающее (заключительная процедура)	Обливания . . . . .	35—30°	25—20°	1½—1'	—
	Дождевой душ . . . . .	40—35°	20—15°	2—3'	5'
	Ванны с пониженной температурой . . . . .	С 30—35°	До 25—20°	5'	10'
	Ванны более холодные . . . . .	30—25°	20—15°	2—3'	1½—1—5'
	Полуванны . . . . .	33—30°	25—20°	3—4'	5—6'
	Души . . . . .	35—30°	20—15°	1—2'	3'

### ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОЛЕЧЕНИЯ

Известно, какую большую роль в возникновении различных болезней играет общее состояние организма, его предрасположение к тем или иным заболеваниям, его способность противостоять вредным влияниям окружающей среды и реагировать на них. Задача медицины, как известно, заключается не только в том, чтобы бороться с заболеванием, уже возникшим в организме, но, что гораздо важнее, предупреждать его. Для этого необходимо, конечно, создать такие социально-бытовые условия, при которых возможность возникновения различных заболеваний была бы сведена до минимума. Но, кроме того, надо также путем индивидуальной профилактики сделать по возможности каждого человека невосприимчивым к различным вредным влияниям окружающей среды и более устойчивым в борьбе с проникшими в его организм инфекциями. В деле индивидуальной профилактики водолечение с его разнообразнейшим влиянием на организм человека занимает весьма видное место.

Приведем несколько примеров. Известно, как часты так называемые простудные заболевания у людей, плохо переносящих перемены погоды. При помощи различных водяных процедур можно укрепить тонус сосудов кожи, закалить организм и сделать его невосприимчивым к вредным влияниям перемены погоды, предупредить у него простудные заболевания.

Водолечебные процедуры и длительное пребывание на свежем воздухе уже с первого дня рождения ребенка, а в дальнейшем профилактические кварцевые облучения, физкультура и другие мероприятия способствуют правильному развитию организма и делают его устойчивым в борьбе с различными инфекциями, в том числе туберкулезной.

Некоторые профессии при неправильной и недостаточной организации охраны труда, что имеет место в условиях капиталистического строя, связаны с различными вредными для организма влияниями и нередко вызывают определенные заболевания (свинцовое отравление у наборщиков в типографиях и др.). Своевременным проведением некоторых водолечебных процедур (погонных и пр.) можно предупредить появление таких заболеваний.

Совершенно здорового человека такие процедуры, как ванны, души, обтирания и пр., освежают, бодрят; делают более трудоспособным и жизнерадостным, оправдывая древнее изречение «в здоровом теле — здоровый дух».

## ОБЯЗАННОСТИ СРЕДНЕГО МЕДПЕРСОНАЛА В ВОДОЛЕЧЕБНИЦЕ

Обязанности среднего медперсонала в водолечебнице в основном сводятся к следующим моментам: 1) приготовление больного (для принятия процедуры, 2) точное выполнение назначения врача, если средний медперсонал сам отпускает процедуру, или наблюдение за точным выполнением назначения, если процедуру отпускает технический персонал, 3) наблюдение за больным во время процедуры и после нее. Все эти моменты важны для правильного лечения и получения хороших результатов от него.

До приема водолечебных процедур больному, как уже указано выше, часто рекомендуется смочить голову и грудь холодной водой, а в некоторых случаях согреть конечности при помощи местных световых ванн, пузыря с горячей водой и т. д. Все это должно быть выполнено лично средним медперсоналом или под его наблюдением. Далее необходимо проверить температуру отпускаемой процедуры и следить за точным выполнением последней в отношении длительности ее.

Во время отпуска процедуры нужно наблюдать за полученной местной реакцией, общим состоянием больного, его пульсом, дыханием. Если больному назначен компресс во время процедуры на голову или сердце, следует своевременно менять его. В случае жалоб на плохое самочувствие во время процедуры, головокружение и обморочное состояние необходимо немедленно процедуру прекратить, уложить больного на кушетку и оказать ему первую помощь. По окончании процедуры надо проследить за тем, чтобы больной отдохнул положенное ему время. О своих наблюдениях средний медперсонал обязательно сообщает лечащему врачу. Обычно на средний медперсонал возлагается также обязанность делать отметки в регистрационной карточке о полученных процедурах и реакциях и вести общее наблюдение за порядком в водолечебнице. Практическое выполнение некоторых процедур в водолечебнице доверяется опытному техническому персоналу — ванщицам. Однако такие процедуры, как души, обертывания и др., должны выполняться обязательно средним медперсоналом.

## ТЕРМОТЕРАПИЯ (ТЕПЛОЛЕЧЕНИЕ)

С применением тепла в качестве лечебного средства мы уже выше неоднократно встречались при изложении светолечения, водолечения, диатермии, КВ и УКВ. В настоящей главе будет дано описание некоторых методов теплолечения, где средой для передачи телу термических раздражений служит пар, горячий воздух, песок, глина, парафин и др.

Тепловые процедуры отпускаются местные — на ограниченный участок тела и общие — на все тело или большую часть его.

В основном действие тепловых процедур сводится к образованию сильной гиперемии и обильного потоотделения, что очень важно при ряде заболеваний. Одновременно с потом выделяются из организма некоторые продукты обмена (мочевая кислота), а также разного рода яды и токсины. В сухой среде выделившийся пот быстро уносится и при этом испарении кожа несколько охлаждается. Поэтому процедуры переносятся больными гораздо легче в сухой среде, чем во влажной, где потоотделение затруднено.

### ПАР

Для лечения паром применяется паровой душ и общая паровая ванна.

**Паровой душ** (рис. 153) состоит из небольшого металли-

ческого резервуара (со спускным краном), от которого вверх идет металлическая трубка высотой около 1 м. К последней подвижно укреплена другая металлическая трубка в деревяной оправе. Пар по особым трубам подается из котельного отделения в указанный прибор и при помощи подвижной трубки направляется в виде струи на ту или иную часть тела больного. Последний находится на расстоянии около полутора метров от отверстия подвижной трубки. Температура этой процедуры регулируется изменением указанного расстояния. Длительность процедуры 5—10 минут. Отпускается она ежедневно или через день.

Прежде чемпустить пар на больного, необходимо открыть в резервуаре кран для спуска воды, накопившейся в трубах от охлаждения пара (конденсационной воды). Когда из крана пойдет чистый пар без примеси капелек воды, кран закрывают и струю пара из подвижной трубы направляют на пациента. При несоблюдении этого правила на больного попадут капли очень горячей воды и обожгут его.

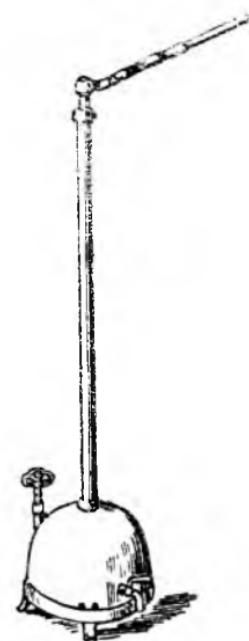


Рис. 153.  
Паровой душ.

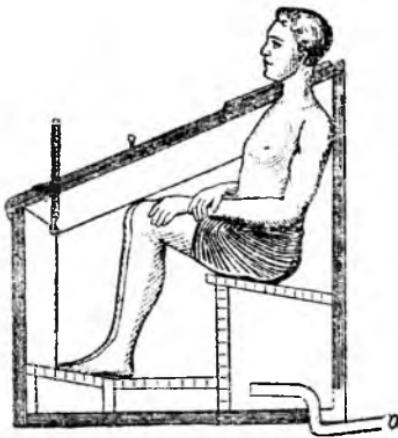


Рис. 154. Общая паровая ванна и суховоздушная ванна.

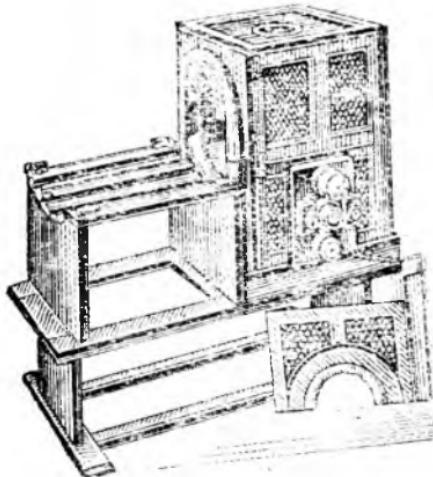


Рис. 155. Линдемановский аппарат для конечностей.

**Общая паровая ванна** (рис. 154) представляет собой деревянный ящик, в верхней крыльшке которого имеется вырез для

шем больного. Внутри ящика находятся трубы — одни с отверстиями, другие без них. В трубы проводится пар, который, выходя через отверстия, заполняет весь ящик. Больной усаживается в нем так, чтобы голова его находилась вне ящика. При этом все тело его подвергается воздействию пара. На голову и на область сердца кладут холодный компресс, который по мере согревания меняют. Эта процедура вызывает у больного обильное потение. Длительность процедуры 15—20 минут, отпускается она через день.

Паровая баня по существу тоже является общей паровой процедурой.

### ГОРЯЧИЕ СУХОВОЗДУШНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

Здесь средой, передающей телу тепло, является воздух, нагреваемый различными способами.

Если в описанной выше общей паровой ванне пропускать пар по трубам без отверстий, то воздух в ящике сильно нагревается и получается общая суховоздушная ванна. Отпускается она так же, как и паровая ванна.

**Линдемановские аппараты** (рис. 155, 156) представляют собой деревянные ящики различной формы (для конечностей, таза и др.), в которых находятся несколько спиралей из металлической проволоки.

Последние, сильно нагреваясь пропускаемым через них электрическим током, повышают температуру воздуха в аппарате до 80—100°. Часть тела, помещенная в такой ящик, согревается и на ней появляется значительная гиперемия. Иногда в этих аппаратах монтируется также несколько электрических ламп бесцветных или цветных (синих, красных).

Степень нагрева воздуха в линдемановских аппаратах регулируется включением в электросеть большего или меньшего количества прово-

ложных спиралей. Последние находятся в нижней части аппарата и отделены деревянной решеткой от верхней части, служащей для прогревания больного.

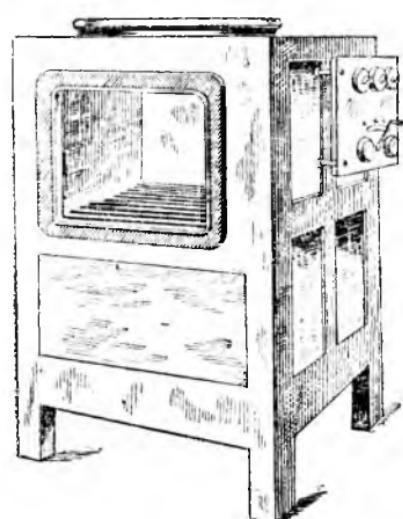


Рис. 156. Линдемановский аппарат для области таза (поясной).

В аппарате для конечностей можно прогреть стопу, голень и коленный сустав или кисть, предплечье и локтевой сустав.

Поясной аппарат Линдемана применяется главным образом для лечения женских болезней: больная усаживается в аппарат таким образом, что внутри него находится область таза, живота и бедер. Остальные части тела остаются вне аппарата и должны быть прикрыты простыней и одеялом, чтобы не охлаждались. Длительность процедур 15—25 минут, отпускаются они ежедневно или через день.

Для приема процедуры в поясном линдемане больные должны совершенно обнажаться. От этого правила не следует делать никаких отступлений. В практике отпуска процедур на поясных линдеманах известны случаи, когда части одежды или белья соскальзывали через щели деревянной решетки в нижнюю часть аппарата, прикасались к накаленным металлическим спиралью и загорались, вследствие чего больные получали тяжелые ожоги. Чтобы предупредить всякую возможность попадания каких-либо вещей в нижний отдел аппарата, следует подбить деревянную решетку густой металлической сеткой.

**Фен.** Для местного применения горячего сухого воздуха пользуются также прибором «фен», представляющим собой суховоздушный душ. Он имеет вид револьвера (рис. 157). В нем помещен небольшой электрический моторчик, который нагнетает воздух и проталкивает его через трубку. В последней имеется спираль из металлической проволоки, которая сильно нагревается электрическим током и согревает воздух, выталкиваемый моторчиком.



Рис. 157. Фен.

## ПЕСОК

Песок, нагретый до необходимой температуры и помещенный в полотняные мешочки различной величины, применяется для местных тепловых процедур. Отпускаются также и общие песочные ванны. Для этого песок нагревается до соответствующей температуры ( $45-53^{\circ}$ ) в специальных приборах при помощи труб с циркулирующей в них горячей водой или паром. Нагретый песок насыпают на дно ванны слоем в 5—10 см, на него ложится больной, которого засыпают слоем того же песка до шеи, оставляя открытой область сердца. Сухой горячий песок быстро впитывает пот, и потому эта процедура легко переносится больными.

На курортах в летнее время широко пользуются местными и общими песочными ваннами солнечного нагрева. Отпуск таких процедур легко осуществить и в условиях сельской местности, особенно на берегу моря, озера или реки.

### ГЛИНА

Благодаря своей высокой теплоемкости, малой теплопроводности, пластичности и гигроскопичности, а также значительной радиоактивности и, что особенно важно, широкой доступности глина может служить хорошим и удобным средством для теплолечебных процедур и во многих случаях с успехом заменяет лечебную грязь. Она применяется главным образом для местных процедур — лепешек. Для этого ее надо предварительно хорошо разрыхлить и освободить от камешков, накануне замочить, а в день применения хорошо размешать и размять руками, тщательно удалив все посторонние механические примеси. Подогрев глины примерно до  $70^{\circ}$  производится в обычных ведрах, прикрытых деревянными крышками, на плите при постоянном перемешивании деревянной лопаткой, чтобы не образовалось корки. Подогретая масса должна иметь консистенцию примерно теста. Для приготовления лепешки подогретую массу выкладывают на доску, добавляют к ней некоторое количество холодной глины и тщательно перемешивают руками. Температура лепешки должна быть на  $2-3^{\circ}$  выше назначенной для процедуры. Дальнейшая техника отпуска процедуры такая же, как при грязевых аппликациях.

После песочных и глиняных процедур больной обмывается под душем или в ванне.

### ПАРАФИН

Чрезвычайно удобным, широко доступным и вместе с тем весьма эффективным средством для местных тепловых процедур является парафин. Высокая теплоемкость и очень низкая теплопроводность парафина позволяют применять его при температуре  $60-70^{\circ}$  без всякого вреда для кожи. Нагрев парафина до указанной температуры производят на водяной бане или в кастрюльке на любом очаге (электрическая плитка, керосинка, примус, плита) и затем им обмазывают область сустава или других частей тела слоем до 2 см толщиной. Первый слой наносят обычной малярной кистью, дальнейшие — тоже кистью или ложкой. Покрытый парафином участок тела завертывают вошаной бумагой и шерстяной тканью или ватой для предохранения от потери тепла. Про-

цедура длится 40—60 минут. Нанесенный на кожу первый слой парафина тотчас отдает телу часть своего тепла и быстро отвердевает. Образовавшийся таким образом слой твердого парафина несколько сдавливает ткани и предохраняет кожу от дальнейшего ее нагревания более горячими наружными слоями парафина. Температура кожи под парафином повышается до 40—42° и остается такой в течение почти всей процедуры.

По окончании процедуры парафин снимают, обмывают, просушивают и затем вновь употребляют.

Необходимо следить за тем, чтобы в парафине не было капелек воды, так как последняя при температуре 60—70° может причинить ожог на коже.

Лечение парафином вполне оправдало себя при местных острых и подострых воспалительных процессах, особенно в суставах конечностей, при различных травмах и ранениях и их последствиях, тоже главным образом на суставах.

Тепловые процедуры с песком, глиной и парафином при местном их применении не требуют никакой специальной аппаратуры и особо оборудованных помещений и могут быть легко проведены во всяком лечебном учреждении или на дому у больного.

Следует также упомянуть о таких широко применяемых простых тепловых процедурах, как резиновые мешки, плоские жестяные коробки, а также бутылки, наполняемые горячей водой, припарки из льняного семени, каши, картофельного пюре и др.

Необходимо отметить, что все общие тепловые процедуры обычно трудно переносятся больными. Поэтому требуется осторожность при назначении их, учет общего состояния больного, его профессиональных и бытовых условий. Особенно это относится к больным, получающим лечение амбулаторно. Необходимо тщательное наблюдение за состоянием больного во время процедуры, частая смена охлаждающих компрессов на голову и область сердца. После тепловых процедур больной во избежание простуды должен отдохнуть в лежачем положении в течение 1/2—1 часа.

Показанными для теплолечения являются все те заболевания, где требуется активная гиперемия и потоотделение, следовательно, различные подострые и хронические воспалительные процессы, в частности, заболевания суставов, женские болезни, невралгии и невриты, заболевания почек, ряд кожных болезней и др.

Противопоказанными являются все процессы, где гиперемия нежелательна, — гнойные, туберкулезные процессы, склонность к кровотечениям, общая слабость и т. д.

Следует быть весьма осторожным с назначением горячих процедур при пониженной термической чувствительности больного во избежание ожогов.

---

## КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

**Курорты.** Курорт — немецкое слово и означает лечебное место. Это — местность, обладающая природными целебными средствами: минеральными источниками, лечебными грязями, морскими купаниями, особенностями климата и др. Однако, чтобы такая местность могла стать курортом в широком смысле этого слова, требуется еще наличие ряда условий: соответствующие лечебные учреждения, где применяются указанные лечебные средства, достаточный и благоустроенный жилищный фонд для приезжающих больных, благоустройство местности в санитарно-гигиеническом отношении (водопровод, канализация, парки и др.), организация питания больных, культурно-просветительные учреждения, удобные пути сообщения с этой местностью и т. д.

За границей в условиях капиталистического строя и у нас в дореволюционное время курорты, где все обслуживание больных находилось в руках частного капитала и носило чисто коммерческий характер, естественно, не могли быть доступными широким массам населения. Ими могла пользоваться лишь ограниченная группа имущих людей, ездавших на курорты не только для лечения, но и для веселого времяпрепровождения и развлечений.

В условиях советского строя курорты являются одним из звеньев в цепи лечебно-профилактических мероприятий государства по оздоровлению широких масс населения. Все обслуживание больного на наших курортах находится в ведении органов здравоохранения. В целях удовлетворения потребностей широких масс населения в курортном лечении советское государство затрачивает огромные средства на благоустройство и значительное расширение старых курортов и на создание новых.

На курортах имеется два вида обслуживания больных — стационарное и амбулаторное. Стационарные больные размещаются в санаториях, где им обеспечивается помещение, питание, все виды медицинской помощи и культурно-просветительное обслуживание. Амбулаторные больные помещаются

в пансионатах, гостиницах и на частных квартирах. Лечение они получают в курортных поликлиниках, а питание в курортных столовых.

Лечение целебными средствами данного курорта все больные получают в специальных бальнео-физиотерапевтических учреждениях: ванных зданиях, грязелечебницах, физиотерапевтических кабинетах и т. д.

Благотворное действие курортного лечения является результатом применения не только природных целебных средств данного курорта, но и целого ряда других факторов: правильной постановки питания, соблюдения определенного режима, разумных развлечений, занятия физкультурой, временного изъятия больного из обычных условий труда и быта, пребывания в условиях здорового климата и т. д.

На курортах очень часто применяют комбинированное лечение природными средствами курорта с различными видами физиотерапии.

Длительность лечения на наших курортах в среднем один месяц.

Обязательным условием эффективности курортного лечения является правильный отбор больных для лечения, согласно показаниям для каждого курорта. Отбор производится на местах специальными врачебно-отборочными комиссиями.

По характеру природных целебных средств курорты можно разделить на три основные группы:

1) бальнеотерапевтические, целебные средства которых составляют различные по физико-химическому составу воды минеральных источников;

2) грязевые, на которых применяются лечебные грязи;

3) климатические, где используются в качестве лечебного фактора особенности климата.

**Бальнеотерапия.** Вода называется минеральной, если в 1 л ее находятся в растворе в среднем не менее 1 г твердых составных частей в виде различных солей или щелочей ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$  и др.) или же газообразные вещества — углекислоты не менее 0,25 г и сероводорода не менее 1 мг.

Воды эти называются лечебными, если они, благодаря содержанию в них указанных веществ, способны оказывать целебное действие на организм человека.

К лечебным минеральным водам относятся также воды источников, обладающих высокой температурой (акратотермии) или радиоактивностью, хотя и не имеющие указанного выше химического состава.

Лечебные минеральные воды получают из источников и ключей; в зависимости от их химического состава они применяются для лечения наружно в виде ванн или внутрь для питья.

Естественная температура вод минеральных источников бывает разнообразной — от очень холодной до очень горячей.

Для устранения возможности загрязнения воды источника или просачивания в нее других подземных вод устраиваются различные гидротехнические сооружения в виде глубоких колодцев, выложенных камнем или деревом, — каптажи. Отсюда воды подводятся по особым трубам к месту потребления — ванные здания и к бюветам, т. е. технически оборудованным приспособлениям для раздачи воды для питья.

Дебит минерального источника, т. е. его мощность, определяется количеством воды, получаемым от него в сутки. Само собой разумеется, что для наружного применения в виде ванн подходят только воды источников, имеющих значительный дебит.

Наружное применение минеральных вод происходит обычно в виде ванн и гораздо реже в виде душей, спринцеваний, клизм.

Действие этих процедур слагается из трех факторов: термического, механического и химического, причем последний играет здесь ведущую роль.

Минеральная вода представляет собой раствор, в котором находятся ионы содержащихся в ней веществ. Эти ионы производят раздражение кожи, а через нее рефлекторно действуют на центральную нервную систему и на весь организм. Доказано также, что ионы некоторых веществ, например, хлоридов, кальция, сероводорода, мышьяка, могут проникать в кожу и через нее в кровь. Необходимо, однако, признать, что механизм химического действия минеральных вод еще недостаточно изучен.

Для ванн применяются воды соляно-щелочные, щелочно-глауберово-землистые, известково-глауберово-железистые и др.

К этому виду лечения можно отнести также применение морской воды для ванн и душей, воды соляных лиманов и озер — рапы — для ванн и, наконец, купания в открытом море, соляном лимане или озере.

Особый интерес представляют ванны с водой, в которой растворен углекислый газ или сероводород.

Специфическое действие углекислых ванн сказывается лишь тогда, когда в воде имеется достаточное количество углекислоты — около 1,5—2 г на 1 л. В такой воде углекислота выделяется в виде многочисленных мелких пузырков,

покрывающих все тело больного и вызывающих покраснение кожи — гиперемию.

Углекислые ванны температурой 35—30° и ниже применяются при болезнях сердечно-сосудистой и нервной системы. Широкой известностью пользуется естественный источник углекислой воды Нарзан в Кисловодске.

Сероводородные ванны при достаточной концентрации сероводорода в воде вызывают резкое покраснение кожи в местах соприкосновения ее с водой вследствие раздражения окончаний чувствительных нервов в коже и капилляров. Эти ванны в Мацесте (близ Сочи), Пятигорске, Псекупске, на Сергиевских водах, в Ейске и др. показаны при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, нервной системы, органов движения, кожных, гинекологических, при болезнях обмена, остатках воспалительных процессов и др.

Температура минеральных ванн, степень разведения их в случае надобности пресной водой, длительность их, количество ванн, а также весь режим для принимающих эти ванны определяются врачом в зависимости от заболевания больного, общего его состояния и химического состава минеральной воды.

Внутреннее применение минеральных вод в виде питья основано на раздражении, которое эти воды, благодаря своему химическому составу и температуре, производят на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта. Попадая в кровь, они действуют на весь организм.

Внутрь применяются следующие минеральные воды.

Соляные с содержанием поваренной соли не более 1,5% (источник № 5 в Старой Руссе) и соляно-щелочные с содержанием поваренной соли, углекислых щелочей и свободной углекислоты (Ессентуки № 4, 17, 18). Эти воды усиливают секрецию слизистой желудочно-кишечного тракта, повышают кислотность желудочного сока и улучшают двигательную функцию кишок. Кроме того, они способствуют рассасыванию воспалительных процессов в желчном пузыре и в мочевых путях, а также разжижению отделяемого дыхательных путей.

Отсюда вытекают показания к применению указанных вод для питья при: 1) гастритах с пониженной кислотностью, 2) катарах желчного пузыря и желчных путей, 3) болезнях обмена — ожирении, подагре, 4) хронических воспалительных процессах в мочевых путях, 5) хронических бронхитах.

Щелочные воды с содержанием не менее 1 г двууглекислого натрия или других щелочей на 1 л воды и свободной углекислоты в таком количестве, чтобы удержать эти щелочи в растворе, понижают кислотность желудочного сока и применяются главным образом при гастритах с повышенной кислотностью. К щелочным водам относится известный источник Боржоми.

Горькие воды с содержанием серно-кислых солей магния ( $MgSO_4$ ) оказывают главным образом послабляющее действие на кишечник и применяются натощак в холодном виде по  $\frac{1}{2}$ —1 стакану на прием при хронических запорах. К этим водам относится вода Баталинского источника.

На других минеральных водах (известковых, углекислых, глауберовых, железистых) мы останавливаться не будем.

Лечение минеральными водами в виде питья проводится на соответствующих курортах. К непосредственному действию вод присоединяется благотворное влияние на организм остальных курортных факторов.

Количество воды на прием в сутки, температура ее, соответствующий режим и необходимое при лечении этими водами диетическое питание устанавливаются врачом в зависимости от заболевания больного и состава применяемой воды.

Многие минеральные воды, как боржоми, ессентуки, баталинская, нарзан и др., имеются в продаже в бутылках и применяются при некоторых заболеваниях во внекурортной обстановке.

**Грязелечение.** Виды лечебных грязей. С лечебной целью применяются три вида грязей: иловые, торфяные и вулканические.

Иловая грязь представляет собой вязкую, пластичную, с запахом сероводорода массу черного цвета, образующуюся на дне лиманов и соляных озер. Вода последних очень богата особым растительным и животным миром в виде разнообразных водорослей, мушек, ракообразных и других простейших животных. В процессе жизни и смерти этого растительного и животного мира получаются в изобилии органические отбросы и продукты, которые опускаются на дно и здесь при участии особых микроорганизмов подвергаются гниению без доступа кислорода; при этом выделяются продукты белкового, жирового и углеводистого распада, в том числе аммиак и сероводород. В результате сложных процессов, в которых принимают участие специ-

Физические бактерии-грязеобразователи, образуется лечебная грязь с ее специфическими свойствами — вязкостью, пластичностью, черным цветом и запахом сероводорода. Таким образом, иловая грязь состоит из песка, глины и известия, смешанных с рапой, в которых рождаются, развиваются и гибнут различные бактерии, образуя при этом сложные химические продукты.

Наш Союз очень богат лиманами и соляными озерами, в которых находится прекрасная по качеству лечебная иловая грязь.

Торфяные грязи образуются в результате разложения остатков растительности в почве при наличии в последней обильной влаги и слабого доступа кислорода. В этих грязях отмеченные выше свойства иловых грязей — вязкость, коллоидальность, а также химически раздражающие факторы имеются в незначительной степени. Для лечебных целей применяются два вида торфа: 1) торф-сырец добывается обычно ручным способом на торфяном болоте в виде вязкой, пластичной массы, имеющей большую влажность (свыше 90%); после добычи эту массу переносят на сухое место и оставляют в течение нескольких дней на воздухе, чтобы чрезмерная влажность уменьшилась до 60%; в таком виде торф-сырец представляет собой землистую массу, годную для перевозки на место, где проводится торфолечение; 2) фрезерный торф тоже добывается на торфяных болотах; он имеет вид сыпучей массы с влажностью в 40% и ниже, в зависимости от степени его высыхания.

На наших курортах торфяными грязями пользуются значительно реже, чем иловыми. В условиях влекурортного грязелечения довольно широко применяется торф-сырец и фрезерный торф.

Вулканические грязи находятся на дне озер, образуемых минеральными источниками вулканического происхождения. Вода этих источников, проходя через слои глины, вулканического пепла, известняка и других пород, смешивается с ними, размягчает их и превращает в тягучую грязь.

К числу вулканических грязей можно отнести черно-синюю и серую грязь, которая выделяется из отверстий так называемых грязевых сопок.

Способы добычи, хранения и нагрева грязи. Иловые грязи добываются со дна водоемов при помощи черпаков вручную или специальными машинами и затем доставляются к грязелечебнице, где содержатся в особых

отстойниках. Иловая грязь сохраняет свои лечебные свойства лишь в том случае, если в ней продолжают происходить все те сложные процессы, о которых было сказано выше. Для этого она должна быть всегда покрыта рапой. Без последней на открытом воздухе грязь теряет свои специфические свойства.

Нагрев грязи производится различными способами. На некоторых курортах грязь приготавливается в виде лепешек и выкладывается на солнце. Здесь она нагревается солнечными лучами до необходимой для процедуры температуры. На других курортах грязь нагревается при помощи пропускаемого через нее пара. При этом она несколько разжижается.

Лучшим способом считается нагрев в водяной бане: грязь в ведрах ставится в баки с водой, нагреваемой при помощи пара или на очаге. Такой способ нагрева применяется в Пятигорске и на многих других курортах.

Бывшая в употреблении иловая грязь собирается в специальные отстойники и покрывается рапой или выбрасывается обратно в озеро. Здесь происходит регенерация грязи и через некоторое время (в среднем через 6 месяцев) она может быть опять пущена в употребление.

Торфяные грязи лучше всего хранить в подвале при температуре не ниже 5—6°. Сырость подвала не ухудшает качества торфа для лечебного применения. Необходимо при хранении избегать лишь высыхания торфа и особенно его промерзания. Для лечебной процедуры торф-сырец замешивается обыкновенной водой до 70% влажности, при которой он получает после хорошего промешивания пластичность и вязкость. Фрезерный торф также замешивается водой до степени густой кашицеобразной массы, которая не обладает выраженной пластичностью и вязкостью, как торф-сырец. Влажность массы фрезерного торфа не должна превышать 30%. Нагрев торфяной массы лучше всего производить по способу водяной бани.

Способы применения грязи. Грязи применяются в виде общих ванн и местных лепешек (припарок).

Разжиженная до требуемой консистенции и подогретая до назначенной температуры (в среднем не выше 40—44°) грязь наливается в ванны, куда усаживается больной так, чтобы грязь покрывала все тело, кроме головы и области сердца. Длительность ванны 10—15 минут. После ванны грязь смывается под теплым душем или в теплой водяной ванне, и затем больной вытирается, укутывается в сухую простыню и одеяло и отдыхает лежа. Уже во время ванны

у больного начинается обильное потоотделение, продолжающееся и после ванны в течение 1—2 часов. В некоторых случаях это потоотделение поддерживается питьем горячего чая. Процесс потения требует специального ухода за больным во время процедуры и соответствующего режима (покой, предохранение от охлаждений и др.) после нее.

В настоящее время вместо общих грязевых ванн часто применяют так называемые общие апликации. При них все тело больного замазывают слоем грязи в 2—3 см и покрывают простыней и одеялом.

Лечение грязевыми лепешками заключается в том, что грязь накладывается в виде лепешки толщиной в 3—4 см на соответствующую часть тела и покрывается брезентовой простыней и одеялом для предохранения от быстрого остывания. Вместо простыни и одеяла можно поддерживать температуру лепешек местными световыми ваннами. Длительность процедуры 10—20 минут, температура грязи до 52°. После отпуска местной процедуры производится обмывание больного под теплым душем, а затем следует отдых не менее получаса.

Грязелечебные процедуры отпускаются в специально приспособленных помещениях — грязелечебницах. К ним предъявляется целый ряд требований в отношении температуры воздуха, влажности его, вентиляции, устройства душей, полов и др.

На некоторых курортах общие апликации и местные лепешки отпускаются в теплые солнечные дни на открытом воздухе, причем температура грязи во время процедуры поддерживается лучами солнца.

Применяется также лечение солнечно-грязевыми ваннами по так называемому «египетскому» методу. Все тело больного или отдельные участки его обмазываются тонким слоем грязи и в таком виде больной принимает солнечную ванну. Затем больной купается в открытом озере или обмывается рапой, после чего принимает теплый душ. Такие процедуры отпускаются лишь в теплые солнечные дни.

Весьма широкое применение получило за последние годы лечение гинекологических заболеваний так называемыми грязевыми тампонами. Сущность этого метода заключается в том, что влагалище заполняется грязевой массой, предварительно пропущенной через мелкое сито и нагретой на водяной бане до необходимой температуры (46—55°), и оставляется там на 15—20 минут. Способы введения тамpona во влагалище различны. Обычно это де-

лается таким образом: наполняют эbonитовое зеркало грязью, вводят его во влагалище и проталкивают через него грязь.

Другой способ: куски тонкой резиновой велосипедной камеры в 30 см длиной заполняются грязью, завязываются с обоих концов и опускаются в водяную баню, где нагреваются до необходимой температуры. Затем один конец развязывается, вводится во влагалище и грязь выжимается туда.

Применяются также тампоны, завернутые в марлю.

При всех этих методах требуется соблюдение правил асептики, чтобы не внести во влагалище инфекцию. По окончании процедуры тампон вымывается спринцеванием теплой водой, и больная отдыхает не менее 20—30 минут.

Часто одновременно с влагалищным тампоном накладывается грязевая лепешка на всю область малого таза спереди и сзади («трусики») или же больная погружает область малого таза в сидячую ванну с грязью.

У мужчин при заболеваниях предстательной железы применяются грязевые тампоны в прямую кишку — ректальные, вводимые при помощи специального шприца с винтообразным поршнем.

Широко применяется в последнее время также и грязевая ионотерапия: через грязевую лепешку,ложенную на соответствующую часть тела, пропускается гальванический ток. Предложено также применение диатермии через грязь.

Грязелечебные процедуры в виде общих ванн, аппликаций, а также лепешек вызывают потоотделение, учащенное сердцебиение и дыхание, ощущение утомления и слабости — так называемую общую реакцию. В начале лечения часто наблюдаются обострение процесса и усиление болей в очаге заболевания — местная реакция. От лечащего врача требуются поэтому осторожность в назначении грязелечения, учет общего состояния больного и его профессиональных и социально-бытовых условий. Температура грязи, режим больного до и после процедуры и во время всего курса лечения определяются врачом.

От среднего медперсонала грязелечебницы требуются тщательность и точность в выполнении процедуры, согласно назначению врача, внимательное наблюдение за состоянием больного во время процедуры и после нее.

Зимнее грязелечение. Учитывая сильное действие грязелечения на весь организм, вызываемое им расши-

рение периферических сосудов, обильное потоотделение, значительную местную и общую реакцию, этот метод лечения применяют обычно на курортах лишь в летнее время, когда возможность для всяких охлаждений и простудных заболеваний сведена к минимуму.

Однако за последнее время на ряде курортов нашего Союза начали применять грязевое лечение и в зимнее время с соблюдением всех необходимых условий для предохранения больных от охлаждения и простуды. Опыт показал, что при правильной организации дела можно с успехом применять грязелечение в зимнее время.

**Грязелечение во внекурортной обстановке.** В настоящее время широко применяется лечение иловой грязью и торфом во внекурортной обстановке различными лечебными заведениями: больницами, поликлиниками, санаториями, физиотерапевтическими учреждениями. Для этого необходимо иметь специальные помещения с деревянными или бетонными баками для хранения свежей грязи и отработанной на время регенерации ее, помещение для нагрева грязи, собственно грязелечебницу, где производится отпуск процедур, душевую, комнату отдыха, раздевальную.

Иловая грязь доставляется из близлежащих грязевых озер в деревянной таре, укладывается в баки и заливается рапой или близким ей по составу искусственным раствором, например, 5%  $\text{NaCl}$ , 1%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и др. Нагрев грязи производится по способу водяной бани. Отработанная грязь складывается в особые баки, заливается тем же раствором и хранится здесь до 6 месяцев в целях регенерации ее. Грязь после вагинальных и ректальных тампонов уничтожается.

При грязелечении во внекурортной обстановке применяются местные лепешки и тампоны, а также общие аппликации.

Этот метод лечения тоже требует строгого соблюдения больными специального режима, а при амбулаторном лечении и достаточного отдыха (не менее 2 часов) после процедуры до начала работы.

Опыт показал, что грязелечение во внекурортной обстановке при ряде заболеваний дает прекрасные результаты и во многих случаях с успехом может заменить курортное грязелечение.

**Физиологическое действие грязевых процедур** является результатом сильного термического раздражения, значительного механического и химического.

Грязи применяются довольно высоких температур —

до 53°, но чаще 42—48°. Эти процедуры вызывают расширение периферических сосудов, учащают пульс и дыхание, усиливают местный и общий обмен веществ, повышают местную и общую температуру организма.

Механическое раздражение происходит вследствие давления массы грязи на ткани и трения, которое возникает между телом и частицами грязи.

Химическое раздражение вызывается в коже и слизистых оболочках солями грязи, всасыванием ее газов и летучих веществ (сероводород, аммиак, иод и др.), а также взаимодействием между ионами растворенных в грязи веществ и кожей.

Основное действие грязелечения сказывается в рассасывании различных воспалительных процессов.

Вопрос о механизме действия грязи до сих пор не решен, несмотря на то, что грязелечение является одним из наиболее старых методов лечения и что этому вопросу посвящено очень много научно-исследовательских работ.

Предложено много теорий, из которых одни придают главное значение термическому раздражению, другие механическому, третьи химическому, четвертые видят в грязелечении особый вид «протеинотерапии» и т. д.

Показанными к грязелечению являются почти исключительно подострые и хронические воспалительные процессы в различных органах и тканях: костях, сухожилиях, суставах, мышцах, позвоночнике, брюшных органах, при женских болезнях, заболеваниях мужской половой сферы, при нервных болезнях (невритах, невралгиях и др.), при хронических отитах и т. д.

Противопоказаны острые воспалительные процессы, гнойные процессы, злокачественные новообразования и др.

## КЛИМАТОТЕРАПИЯ

Под климатом данной местности разумеют совокупность метеорологических явлений, которые показывают среднее состояние атмосферы в этой местности. К числу таких метеорологических явлений, определяющих состояние атмосферы, относятся состав воздуха и содержание в нем озона и других примесей (углекислоты, следов азотной и азотистой кислоты, аммиака), степень ионизации и радиоактивности воздуха, барометрическое давление, ветры, скорость и направление их, температура воздуха, относительная влажность его, облачность, осадки, инсоляция и др.

Характер всех этих данных определяет пригодность климата данной местности вообще или только в определенное время года для лечения тех или иных заболеваний.

Действие климата на человека происходит в результате тех раздражений, которые производят климатические факторы на организм через кожу, органы дыхания и органы чувств.

СССР с его огромной территорией, расположенной в Европе и в Азии и омываемой морями и океанами, имеет места с самыми разнообразными климатическими условиями. Многие из этих мест по особенностям своего климата представляют собой прекрасные климатические станции и используются в качестве курортов для лечения различных болезней. На этих курортах одновременно с климатическими часто применяются и другие виды курортного лечения — бальнеотерапия, морские купания, грязелечение, лечение виноградом, кумысом, а также искусственные физические методы.

Мы кратко остановимся на наших приморских, горных и степных курортах.

**Приморские курорты.** Климат морских берегов отличается своей умеренностью. Температура воздуха мягка и равномерна, отсутствуют резкие колебания ее в течение дня, барометрическое давление несколько повышено, воздух чист и лишен пыли, влажность его повышена. Солнечная радиация усиlena, так как к прямым солнечным лучам при соединяются лучи, отраженные от поверхности моря. Ветры имеют различную интенсивность, в зависимости от времени года, но всегда отличаются периодичностью.

На приморских курортах широко используют возможность лечения солнечными ваннами и морскими купаниями.

Наш Союз весьма богат приморскими курортами, куда направляются больные, страдающие малокровием, катарром дыхательных путей, туберкулезом желез, суставов, легких, функциональными неврозами и др. Каждый из этих курортов имеет свои особенности климата и соответствующие показания и противопоказания.

**Горные курорты** отличаются чистотой воздуха с повышенным содержанием озона и наличием радиоактивности в нем. Солнечное излучение на горных курортах относительно богато ультрафиолетовыми лучами. Чем выше местность, тем ниже температура и влажность воздуха, а также барометрическое давление. Разница между темпера-

турой на солнце и в тени значительная. Ионизация воздуха повышена.

Различают три зоны горного климата в зависимости от высоты местности над уровнем моря: субальпийскую (от 700 до 1 200 м), альпийскую (1 200—1 900 м) и надальпийскую (выше 1 900 м).

Горный климат усиливает обмен веществ, улучшает аппетит, вызывает усиленную вентиляцию легких, увеличение количества гемоглобина и красных кровяных телец в крови. Поэтому для лечения горным климатом показаны болезни крови, ряд заболеваний нервной системы, некоторые формы туберкулеза легких, костно-суставной туберкулез и др.

Жители равнин, попадая в условия горного климата, в первые дни испытывают ряд неприятных ощущений: головокружение, сердцебиение, бессонницу, беспокойство. Лишь через несколько дней больные акклиматизируются и эти явления исчезают. Слишком ослабленных больных с повышенной возбудимостью нервной системы не следует направлять на горные курорты.

К высокогорным курортам нашего Союза относятся: Абас-Тумани в Грузии (1 292 м), Теберда в Карачаевской автономной области (1 300 м), Цейский курорт в Северо-Осетинской АССР (2 000 м) и др.

К горным курортам средней высоты относятся: Красная поляна близ Сочи (525 м), Нальчик в Кабардино-Балкарской АССР (500 м), Шатой в Чечено-Ингушской АССР (650 м), Кисловодск (827 м) и др.

Степные курорты. Степной климат в летнее время отличается высокой температурой воздуха со значительными колебаниями ее в течение суток (днем и вечером), большим количеством солнечных дней, чистотой воздуха и сухостью его.

Высокая температура воздуха вызывает обильное потоотделение, а сухость воздуха облегчает его. Это обстоятельство очень важно для почечных больных, так как оно уменьшает работу почек за счет потоотделения.

Жара и обильное потоотделение вызывают жажду. Это обстоятельство используют для лечения в условиях степного климата кумысом. Кумыс представляет собой продукт брожения кобыльего молока. Он богат продуктами расщепления белка: пептонами, полипептидами, аминокислотами и др. Кумыс обладает приятным кисловато-сладким вкусом и ароматным запахом. Он легко усваивается и, кроме того, повышая секрецию желудка и кишок, вызывает усиленный аппетит и способствует усвоению пищи. Больные в степных

курортах охотно утоляют жажду большим количеством кумыса. Такое лечение показано при субкомпенсированных формах туберкулеза легких с упадком питания, при анемии и истощении после перенесенных тяжелых заболеваний, когда требуется укрепление и поднятие питания организма.

Степной климат присущ широким пространствам юга и юго-востока СССР.

К степным курортам с кумысолечебницами относятся Шафрановский кумысолечебный район в Башкирской АССР, Боровое в Казахской ССР и ряд курортов местного значения в Башкирской АССР, Киргизской ССР, Западной Сибири и др.

## ФИЗИОПРОФИЛАКТИКА

Под физиопрофилактикой разумеют применение физических агентов у здоровых людей в целях закаливания организма и повышения сопротивляемости его по отношению к различным заболеваниям, а также у ослабленных людей для укрепления организма и более быстрого восстановления работоспособности.

Из физических факторов для целей физиопрофилактики больше всего подходят и широко применяются солнце, воздух, вода, движения и искусственный свет.

Действие всех этих факторов оказывается в различных раздражениях — термических, механических, химических, которые через кожу передаются рефлекторно на весь организм и при правильном их применении содействуют улучшению таких важнейших функций организма, как кровообращение, обмен веществ и нервный тонус.

К числу физиопрофилактических процедур относятся обмывания, растирания, ванны, души, купания в море, реке, озере, искусственных бассейнах, далее, солнечные ванны, воздушные ванны, различные физические упражнения, плавательные игры, освещения ультрафиолетовыми лучами и т. д.

Физиопрофилактику можно проводить с отдельными людьми или целыми коллективами как в условиях специальных учреждений, так и при отсутствии таковых.

К таким специальным учреждениям относятся: а) физиопрофилактические площадки с аэрацией для воздушных ванн, солярием для солнечных ванн, душевыми установками, площадкой для дозированных физических упражнений и дорожкой для ходьбы и бега, верандой для лежания и ря-

дом подсобных построек — столовой, врачебными кабинетами и др., б) физиопрофилактории, где физиопрофилактика проводится в полустанционарной обстановке без отрыва от производства по окончании работы, в) площадки для занятия физкультурой и различными подвижными играми, г) искусственные бассейны для плавания, д) фотарии для освещения ультрафиолетовыми лучами и др.

Такие учреждения устраиваются не только при больницах, санаториях и домах отдыха, но и на фабриках, заводах, в колхозах и совхозах, на базах отдыха туризма, при детских учреждениях и т. д.

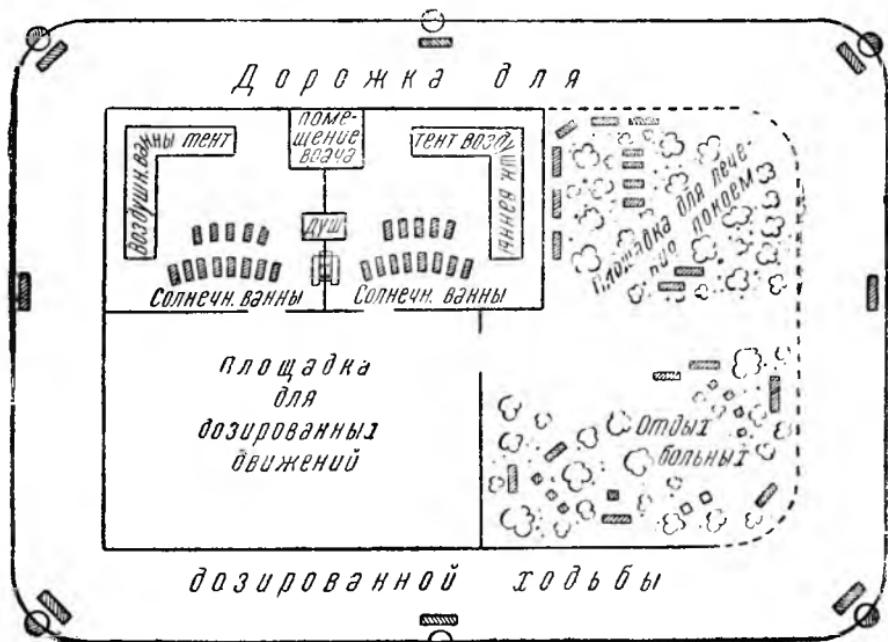


Рис. 158. План физиотерапевтической площадки.

Для физиотерапевтической площадки отводится площадь от 0,5 до 0,25 га, достаточно озелененная и огороженная забором. На ней выделяют площадки для солнцелечения (солярий), для воздушных ванн (аэрарий), для игр и физкультурных упражнений, для лечения покоя, а также дорожку для дозированной ходьбы и бега. На площадке необходимо устроить деревянный навес для педагогических занятий с детьми, легкие деревянные помещения для раздевальни и врачебного кабинета и душевую установку. План такой площадки представлен на рис. 158. Можно ограничиться и гораздо меньшей площадью и разместить на ней небольшой солярий с деревянным навесом для отдыха

больных в тени и приема воздушных ванн, а также площадку для физкультурных упражнений и игр. Души можно заменить обливаниями или обтираниями.

К числу профилактических мероприятий относится также устройство простых душевых установок и ингаляториев на производстве, проведение физкультпауз и физкультминуток в цехах, а также внедрение гигиенических навыков и пользование такими водяными процедурами, как обтирания, обливания и души.

Обязательным условием для получения необходимого эффекта от всех перечисленных физиопрофилактических мероприятий являются правильная организация и проведение их, врачебный контроль и консультация.

Роль среднего медперсонала при этих мероприятиях особенно значительна, ибо здесь в большинстве случаев обязанности врача сводятся лишь к консультации и периодическому наблюдению, а средний медперсонал непосредственно осуществляет все эти мероприятия. От него требуется умение проводить физиопрофилактические процедуры, наблюдать за реакциями, вызываемыми последними, оценивать эффект процедур и т. д.

---

## ФИЗИОТЕРАПИЯ НА ДОМУ

Организация лечебными учреждениями отпуска физиотерапевтических процедур больным на дому является чрезвычайно важным мероприятием в деле медицинской помощи населению. Она дает возможность обслуживать на дому больных, которые по состоянию своего здоровья не могут посещать лечебное учреждение и, кроме того, во многих случаях освобождает от необходимости помещать таких больных в больницы.

Наша отечественная промышленность в настоящее время изготавливает целый ряд удобных портативных аппаратов для отпуска процедур: гальванизации (и ионтофореза), диатермии, д'арсонвализации, облучений кварцевой лампой и лампой соллюкс. Кроме того, такие аппараты, как рефлектор Минина, местные световые ванны и лампа инфракрасная, тоже могут быть использованы для отпуска процедур на дому.

Было бы, однако, ошибкой думать, что этим ограничивается физиотерапия на дому. Целый ряд водолечебных процедур, как общие и частичные обливания и обтирания, местные ручные, ножные и сидячие ванны, ванны по Гау-

фе, укутывания, компрессы, припарки, грелки, местные тепловые процедуры с песком, глиной, парафином и др., могут быть легко организованы у больного на дому; они не требуют никакой специальной аппаратуры. Так, например, ведро может быть использовано для отпуска ванны по Гауффе или ножных ванн, таз может служить для сидячих и ручных ванн. Если у больного на дому имеется ванна, то ему могут быть отпущены общие, соляные, щелочные, ароматические и углекислые ванны, а также полуванны. Нетрудно организовать у больного на дому местные грязевые или торфяные процедуры. Наконец, можно делать больному на дому массаж и проводить с ним врачебную гимнастику.

Медсестра физиотерапевтической помощи на дому должна иметь при себе сумку со следующим набором: халат, колпак или хосьпик, полотенце, мыло, одеколон или спирт, изоляционную ленту, 2 метра электрического шнура со штепсельной вилкой, 3 зажима для токов низкого напряжения, 3 зажима для диатермии, ножницы, бинт и электрический патрон с гнездами для штепсельной вилки.

Вместе с аппаратом необходимо доставить к больному и соответствующие электроды и шнуры.

Следует иметь в виду, что домашняя осветительная сеть (электросчетчик и проводка) обычно рассчитаны на нагрузку не больше чем 5 А. Портативная аппаратура по мощности своей соответствует такой нагрузке. Однако необходимо озабочиться, чтобы во время отпуска процедуры никто из жильцов в квартире не пользовался электронагревательными приборами. Если от общего электросчетчика в квартире питается много электрических ламп, то большую часть из них, особенно мощностью в 50 Вт и выше, надо тоже выключить на время отпуска процедуры.

Если у больного в комнате нет штепсельной розетки, то можно включить аппарат в патрон от электролампы при помощи электрического патрона с гнездами для штепсельной вилки.

При отпуске электропроцедур больному необходимо следить за тем, чтобы он во избежание заземления не касался труб водопровода и системы отопления.

Техника отпуска всех физиотерапевтических процедур на дому и меры предосторожности против ожогов такие же, как они описаны выше.

В приводимой таблице (стр. 293) указано, на какой вид тока и какое напряжение его рассчитаны выпускаемые заводом «ЭМА» портативные аппараты.

Рефлектор Минина и местные световые ванны работают на постоянном и переменном токе. Для напряжений в 120 V и 220 V нужны разные лампы.

Прежде чем отправиться к больному, надо проверить аппарат на исправность его работы.

Аппараты	Вид тока	Напряжение тока	Примечание
Гальванический с выпрямителем тока	Переменный	120 V и 220 V	
Диатермия	:	120 V и 220 V	
Д'Арсонваль	:	120 V и 220 V	
Кварцевая лампа	"	120 V	
Лампа соллюкс	Переменный и постоянный	120 V и 220 V	Для 110 и 220 V нужны разные лампы

В заключение отметим, что портативные аппараты широко используются также для отпуска процедур в больницах у постели больного.

В условиях военного времени для оказания физиотерапевтической помощи раненым бойцам переносная аппаратура имеет особо важное значение.

## СХЕМА ОСНОВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В СУСТАВАХ<sup>1</sup>

### ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ

Плечевой сустав трехостный со сферическими поверхностями движений в суставе: 1) по фронтальной оси в сагиттальной плоскости—сгибание и разгибание, 2) по сагиттальной оси во фронтальной плоскости—отведение и приведение и 3) по вертикальной оси в горизонтальной плоскости—сведение и разведение, а при опущенной руке ротация кнаружи и внутрь. В связи с тем, что плечевая кость может вращаться около множества осей, пересекающихся в центре головки плеча, плечевой сустав обладает богатой возможностью разнообразных движений. Амплитуда основных движений (сгибание и отведение) равна 180° и даже 200°.

1. Активные движения	2. Движения с помощью	3. Пассивные движения	4. Упражнения в сопротивлении
<p>Приподнимание рук. Покачивание опущенных рук вперед и назад с постепенным увеличением амплитуды. Покачивание рук в стороны из исходного положения. Малые боковые круги руками. Те же упражнения в сочетании с движением плеча, кисти и пальцевых фаланг.</p>	<p>Приподнимание руки с помощью здоровой</p> <p>Вытягивание руки вперед, отведение в сторону, поднимание вверх с помощью здоровой руки.</p> <p>Руки, скепив пальцами впереди: перетягивание из</p>	<p>Одна рука руководителя фиксирует плечевой сустав с захватом ключицы и верхнего края лопатки; вторая рука с захватом локтя производит сгибание, разгибание, отведение, приведение и круговые движения в плечевом суставе в прямых и косых направлениях.</p>	<p>Переталкивание, стоя попарно лицом друг к другу с опорой о ладони поднятых вверх рук. Перетягивание парами в глубоком выпаде. То же, сидя лицом друг к другу с опорой о подшвенные стороны ступни. То же, стоя спиной друг к другу, и др.</p>

<sup>1</sup> Из инструкции по применению физических методов лечения при травматических заболеваниях, изданной Государственным институтом физиотерапии, ч. II, 1940.

### Продолжение

1. Активные движения	2. Движения с помощью	3. Пассивные движения	4. Упражнения в сопротивлении
<p>Движение вытянутых рук в прямых и косых направлениях. Движение рук, согнутых в прямых и косых направлениях. Сочетания движений рук, вытянутых и согнутых в прямых и косых направлениях.</p> <p>Малые, средние и большие лицевые и боковые круги руками.</p> <p>Движение и покачивание рук в прямых и косых направлениях с последующими дополнительными качаниями.</p> <p>Расслабление рук из различных исходных положений (уронить руки). Ротационные движения в плечевом суставе.</p>	<p>стороны: в сторону большой руки с помощью здоровой.</p> <p>То же, поднимание рук вверх.</p> <p>То же, закладывание рук за голову.</p> <p>Кружение большой руки в плечевом суставе с помощью здоровой. Фиксируя здоровой рукой локоть большой, покачивание локтя большой руки кверху.</p>	<p>То же, с захватом второй рукой предплечья.</p> <p>То же, со сгибанием и выпрямлением предплечья.</p> <p>Вытягивание большой руки с захватом за предплечье у лучезапястного сустава.</p> <p>То же, с легким потряхиванием руки (вибрационное движение).</p> <p>Ротационные движения, взявшись за предплечье большого или область лукоязапястного сустава.</p>	

## ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ

Блоковидная форма локтевого сустава позволяет осуществлять движения по одной оси—сгибание и разгибание. Амплитуда движения от горизонтально вытянутой в сторону руки до крайнего ее сгибания в среднем равна  $140^{\circ}$ . При согнутой руке возможны ротационные движения предплечья.

1	2	3	4
<p><b>Сгибание и разгибание предплечья.</b> Ротационные движения предплечья. Тоже движения в сочетании с движением пальцев и кистей. Раскачивание предплечья (последовательные движения в сгибании или разгибании предплечья).</p> <p>Переход из положения сгибания предплечья к положению разгибания с расслаблением предплечья, кисти и пальцевых фаланг (уронить предплечье).</p>	<p>Локоть фиксирован на колене, крас стола, стуле и т. п. (под локоть подкладывается что-нибудь мягкое).</p> <p>Хват здоровой рукой у лучезапястного сустава. Помогая здоровой рукой произодить сгибание и разгибание предплечья больной руки, ротационные движения и кружение предплечья. Раскачивание предплечья с помощью здоровой руки.</p>	<p>Больной может находиться в исходных положениях сидя и стоя. Локоть фиксируется на столике, колене или ладони руководителя. В первом и втором случаях одна рука руководителя фиксирована на плече у локтевого сустава, вторая производит движение. В последнем случае руководитель заносит локоть своей руки за руку больного (между плечом и корпусом) и подкладывает ладонь своей руки под локоть больного. Плечо больного при этом оказывается подмышкой руководителя. При фиксированном локте руководитель производит сгибание, разгибание, ротации, кружение и раскачивание предплечья.</p>	<p><b>„Пилка дров“.</b></p> <p>То же, с усиливанием элемента сопротивления. Стоя попарно друг против друга с опорой на ладони согнутых рук. Попеременное разгибание и сгибание рук партнера с сопротивлением.</p> <p>Соединив носки ног с носками партнера (ноги врозь), взявшись вытянутыми руками, перетягивание. То же, в передшажном строю. То же, одной рукой. То же, переталкивание двумя и одной рукой.</p>

## ЛУЧЕЗАПЯСТНЫЙ СУСТАВ

**Сустав двухосный:** 1) при отведенной руке в сторону движения по сагиттальной оси во фронтальной плоскости—сгибание и разгибание и 2) по вертикальной оси в горизонтальной плоскости—отведение и приведение. Кроме того, возможны и круговые движения. Самыми большими движениями будут сгибание и разгибание. Лучевое сгибание или приведение всего меньше, локтевое сгибание или отведение несколько больше.

1	2	3	4
Сгибание и разгибание, отведение и приведение, кружение и ротационные движения кистью.	Рука согнута в локте с опорой предплечья или локтя о колено, стол, стул и др., придерживая и помогая здоровой рукой: сгибание и разгибание, отведение и приведение, кружение и ротационные движения в лучезапястном суставе.	Фиксируя одной рукой предплечье у лучезапястного сустава, второй рукой производить сгибание и разгибание, отведение и приведение, кружение, рогации и раскачивание в лучезапястном суставе.	Сгибание, разгибание, отведение, приведение, кружение и ротации кисти с самосопротивлением. Толкание предметов, перетягивание, нажимание на предметы.
То же, с различными исходными положениями пальцев. То же, в сочетании с различными движениями пальцев.	Упражнения в растяжении типа раскачиваний с помощью здоровой руки.	Ротационные движения в лучезапястном суставе с вытягиванием кисти. Держа двумя или одной рукой кисть больного (локоть на весу), потряхивание кисти во всех направлениях.	Примечание. Упражнения выполняются одиночно (самосопротивление), парно (соупражняющийся) и с помощью постороннего лица.
Движение сверления и ввинчивания винтов согнутыми в локтях руками.	Раскачивание (последовательное сгибание и разгибание, отведение и приведение, кружение, ротации с дополнительными движениями аналогичного характера с целью максимальной амплитуды и растяжения мышц и связок) кисти.	Потряхивание кисти.	

## МЕЖФАЛАНГОВЫЕ СУСТАВЫ ПАЛЬЦЕВ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

По форме блоковидный с поверхностями движений, образованными вокруг одной и именно попечерной оси, а потому позволяющий осуществлять лишь сгибание и разгибание по дуге 85—90°.

Движения в крайних межфаланговых сочленениях несколько меньше, чем в средних.

1. Активные движения	2. Движения с помощью	3. Пассивные движения	4. Упражнения в сопротивлении
<p>Сгибание и разгибание, разведение и сведение пальцев.</p> <p>Шевеление пальцев одной и двух конечностей: одиночное, групповое, всей конечности.</p> <p>Сгибание, разгибание, разведение и сведение пальцев одной и двух конечностей: одиночное, групповое и всей конечности.</p> <p>Кружение пальцев одной и двух конечностей. Имитация игры на рояле, на флейте, печатание на машинке. Потряхивание пальцев. Выбивание пальцами одной и двух конечностей дроби.</p>	<p>С помощью здоровой конечности способствовать и активизировать сгибание и разгибание пальцевых фаланг в каждом суставе в отдельности и во всех суставах вместе.</p> <p>Раскачивание пальцев из стороны в сторону (разведение и сведение), вверх и вниз (сгибание и разгибание) и кружение пальцев.</p>	<p>Фиксируя одной рукой часть конечности у сустава, в котором производится движение, другой рукой производить сгибание и разгибание, разведение и сведение, раскачивание, кружение части пальца или нескольких пальцев вместе выше места фиксации.</p>	<p>Наложив конечные фаланги пальцев одной руки (мякишами) на другую:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) нажимать поочередно одноименными пальцами до максимального разгибания их, б) то же, всеми пальцами сразу;</li> <li>в) то же, максимально отдалая мякоть ладони;</li> <li>г) то же, с разведением и сведением одноименных пальцев и всех сразу.</li> </ul> <p>Сгибание и разгибание пальцев, зацепив согнутые пальцы одной руки с другой с самосопротивлением.</p> <p>Сжимарие сцепленных замком пальцев рук. Поворот ладоней наружу, сцепив замком пальцы рук: Сгибание, разгибание и сведение пальцев одной руки другой с сопротивлением.</p>

## ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ

Как и плечевой сустав—шаровидной формы, трехосный, позволяющий осуществлять следующие основные движения: 1) по фронтальной оси в сагиттальной плоскости—сгибание и разгибание ( $86-88^{\circ}$  при прямой ноге и  $120^{\circ}$  при согнутой); 2) по сагиттальной оси во фронтальной плоскости—отведение и приведение ( $60-66^{\circ}$ ) и 3) по вертикальной оси в горизонтальной плоскости—ротация кнаружи и внутрь (при условии выпрямленной ноги). Возможны круговые движения.

1	2	3	4
Движение ног, вытянутых в прямых и косых направлениях. Кружение вытянутых ног. Ротационные движения вытянутыми ногами поочередно.	В положении лежа на спине:  Движение ног, вытянутых в прямых и косых направлениях, помогая здоровой ногой или с посторонней помощью.	Лежа на спине:  Придерживая за пятку или голень у голеностопного сустава, движение ног в прямых и косых направлениях, кружение и ротационные движения. То же, с дополнительными покачиваниями.	Упражнения парные  Сталкивание с места вытянутой ногой ноги супротивника. „Велосипед“ парами, лежа на спине, с опорой о подошвенную сторону стопы супротивника и др.
То же, с дополнительными качаниями вытянутых ног.	Кружение и ротационные движения с посторонней помощью.		
То же, стоя на коленях на четвереньках, лежа на спине и на животе. Потряхивание и расслабление, раскачивание ног.		Кружение ноги в тазобедренном суставе с одновременным сгибанием в коленном суставе. Потряхивание ног с одновременным вытяжением их.	

## КОЛЕННЫЙ СУСТАВ

Сустав сложный, двухсторонний, позволяющий осуществлять следующие основные движения: 1) по фронтальной оси в сагиттальной плоскости—сгибание и разгибание ( $145-150^{\circ}$ ) и 2) по вертикальной оси в горизонтальной плоскости—ротация кнаружи и внутрь (допустима, когда голень образует с бедром угол в  $90^{\circ}$ ) с амплитудой  $35-40^{\circ}$ ,

1	2	3	4
<p>Лежа на спине, скольжение пятками к тазу, сгибание и разгибание в бедре и колене. То же, с обхватом руками колен, с дополнительным качанием. То же, лежа лицом вниз и на боку.</p> <p>Стоя, сгибание и разгибание голени. То же, сгибание и разгибание бедра и голени.</p> <p>Полувыпады, выпады. Полуприседы, приседы. То же, с движением рук и ног.</p> <p>Движение согнутых и прямых ног, стоя на коленях и на четвереньках.</p> <p>Ротационные движения согнутой в колене ноги. Потряхивание ног.</p>	<p>Лежа на спине:</p> <p>Подтягивание большой ноги пяткой к тазу и выпрямление с помощью здоровой ноги.</p> <p>Лежа лицом вниз, сгибание и разгибание голени с помощью здоровой ноги. То же, с дополнительным качанием. То же, взвившись руками за подъем ноги.</p> <p>Стоя на четвереньках, вытягивание ноги назад со сгибанием второй ноги в колене. Покачивание таза назад, сидя, сгибание и разгибание голени с обхватом руками колен.</p>	<p>Лежа на спине. Сдержанием ноги за пятку—сгибание и разгибание голени. То же, с кружением в тазобедренном суставе. То же, лежа лицом вниз.</p> <p>То же, с дополнительными качаниями.</p> <p>Потряхивание с вытягиванием ноги.</p>	<p>Лежа на спине с опорой одной ступней ноги о ступню соуправляемого, сгибание и разгибание ноги в голени и бедре друг другу. То же, двумя ногами.</p>

## ГОЛЕНОСТОПНЫЙ СУСТАВ

В анатомическом смысле голеностопный сустав является суставом одноосным, позволяющим лишь одно движение по фронтальной оси в сагиттальной плоскости—сгибание и разгибание ( $55-58^{\circ}$ ). Движения стопы: отведение, приведение и вращение происходят за счет сочленовых поверхностей всех костей предплюсны.

1	2	3	4
Лежа, сидя или стоя. Сгибание и разгибание. Кружение стопы. Ротационные движения стопой.  Поднимание на носки. Полуприседания и приседания с подниманием на носки.	Сгибание и разгибание стопы с помощью стопы голень у голеностопного здоровой ноги и рук.  Кружение стопы с помощью рук.	Фиксируя одной рукой стопы с помощью стопы голень у голеностопного сустава, второй рукой производить сгибание, разгибание, кружение и ротационные движения стопой.	Сгибание и разгибание, кружение стопы с сопротивлением рук или стопы соуражняющегося.

## ФИЗИОТЕРАПИЯ РАНЕНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ<sup>1</sup>

Выше, при изложении отдельных глав физиотерапии, мы неоднократно указывали на возможность и целесообразность применения физических методов при лечении ранений и их последствий (поражения суставов, парезы и параличи, рубцы и т. д.). Накопившийся опыт в течение настоящей войны и до сих пор во время боев с белофиннами со всей очевидностью показал, что своевременно начатые, правильно назначенные и правильно проведенные физические методы лечения являются одним из важнейших элементов в совокупности методов эффективной терапии ранений и их последствий, а также ожогов и отморожений. Сейчас вряд ли еще найдутся сторонники недавно господствовавшей точки зрения, будто роль физиотерапии сводится лишь к «долечиванию» ранений; в настоящее время для всех врачей, занимающихся лечением раненых, совершенно ясно, что при значительном большинстве ранений, чем раньше начата и проведена физиотерапия, тем меньше придется затем «долечивать», тем скорее и полнее будут восстановлены здоровье и боеспособность раненых. Что касается оставшихся после ранений последствий, как, например, тугоподвижность суставов, парезы и параличи, рубцы, различные неврозы и т. д., то здесь физиотерапии, несомненно, принадлежит ведущая роль.

При выборе тех или иных методов физиотерапии при различных ранениях, как и при разных заболеваниях, необходимо учитывать индивидуальные особенности данного поражения и общее состояние раненого. Мы ниже приводим лишь основные указания, которыми следует руководствоваться при назначении физиотерапии в наиболее часто встречающихся случаях травм.

Выбор того или иного метода физиотерапии находится также в зависимости от степени оснащенности физиотерапевтической аппаратурой того или иного этапа эвакуации, на котором находится раненый. Поэтому ниже указаны возможные замены одних методов другими с выдвижением на первое место наиболее эффективных.

Как вообще в современной терапии, мы должны лечить не болезнь, а больного, так и при ранениях нельзя ограничиваться только лечением раны, а необходимо позаботиться об

<sup>1</sup> Составлено на основе Инструкции по применению физических методов лечения при травматических заболеваниях, изданной Государственным институтом физиотерапии, 1940.

улучшении общего состояния раневого, поднятии общего тонуса его организма, что, несомненно, скажется и на более быстром и более полном излечении раны. К сожалению, об этом часто забывают. А между тем как раз в этом отношении физиотерапия предоставляет широкие возможности, ибо в большом арсенале ее средств всегда можно выбрать для этого соответствующие данному состоянию раневого и доступные в данных условиях, как, например, общие солнечные ванны, воздушные ванны, общие кварцевые облучения, общие водолечебные процедуры (ванны, обтирания, обливания, укутывания, души и т. д.).

Само собой разумеется, что для получения должной эффективности физиотерапия должна проводиться не обособленно, а лишь в общем комплексе со всеми хирургическими и другими терапевтическими мероприятиями.

## I. Лечение физическими методами ранений мягких тканей

1. При свежих поверхностных ранениях кожи и ссадинах может быть рекомендовано до наложения повязки однократное облучение ртутно-кварцевой лампой слабой эритемной дозой (2—3 средних биодозы).

2. Свежие раны после проведения первичной хирургической обработки могут быть вслед за этим подвергнуты однократному профилактическому облучению слабой эритемной дозой (2 средние биодозы) ртутно-кварцевой лампой.

При поздней первичной обработке (при невозможном уже глухом зашивании раны) целесообразно бывает облучение раны и окружающей кожи ртутно-кварцевой лампой (2—3 средние биодозы).

Помимо вышеуказанных мероприятий, может быть также рекомендовано при несовершенной первичной обработке (вследствие поздней доставки раневого, обширности повреждения и т. д.) воздействие ультравысокочастотным полем (УВЧ). Электроды по величине не должны превышать размеров места травмы во избежание перегрева в окружающих тканях. Один электрод располагается непосредственно над очагом поражения, а другой — на уровне соответствующего спинномозгового сегмента. Воздушный зазор сообразно месту и глубине поражения в пределах от 2 до 6 см. Продолжительность процедуры 5—10 минут в строго олиготермической дозировке, т. е. без теплового ощущения. Наличие гипсовой повязки не является препятствием к применению УВЧ.

3. При наличии инфицированной раны мягких тканей, наряду с необходимыми хирургическими мероприятиями (вскрытие затеков, карманов, нагноившихся инфильтратов), производится облучение раневой поверхности и окружающей кожи ртутно-кварцевой лампой эритемными дозами, начиная с 4—5 средних биодоз. Такие облучения особенно показаны при наличии раны с обильным гнойным отделяемым. Облучения способствуют отторжению некротизированной ткани и очищению раны. После облучений возможно вначале увеличение раневого отделяемого, что является благоприятной реакцией, ведущей к вымыванию продуктов распада тканей и дальнейшему очищению раны. Наряду с этим облучения в значительной мере способствуют уменьшению болей и воспалительных явлений. Облучения проводятся повторно с промежутками в один-два дня.

При наличии ран с глубоким некрозом мягких тканей, сектвестрами и т. д. показано также применение УВЧ. Электроды располагаются местно поперечно или тангенциально. Размер электродов не должен превышать диаметра конечностей в области раны во избежание искажения поля и возникновения местного перегрева. Наряду с местным применением показано также отдаленное применение УВЧ в области соответствующих сегментов. Процедуры проводятся ежедневно в течение первых 2—3 дней, а затем через день.

При невозможности проведения указанных мероприятий следует назначить облучение раны лампой соллюкс ежедневно по 15 минут, а когда это представляется возможным, проводить солнцелечение.

4. Наряду с местными облучениями раны ртутно-кварцевой лампой проводятся также и облучения отдаленных участков кожи. Применяются эритемные дозы, начиная с 3, 4, 5 средних биодоз с промежутками в 4—5 дней.

При травмах нижних конечностей предпочтительно облучение пояснично-ягодичной области, а также верхней трети бедра. При травмах верхних конечностей облучается кожа над и под ключицами до II ребра, затем шея и верхняя часть спины до лопаточной ости. При ранах брюшной стенки или груди соответственно облучается спина и т. д.

Облучаемая в течение одного дня площадь не должна обычно превышать 400—600 см<sup>2</sup>.

5. При замедленном заживлении, особенно же при большой давности раны и уже проведенных многократных облучениях самой раневой поверхности, одни местные облучения раны являются недостаточными. В этих случаях особенно показаны отдаленные облучения.

6. По мере очищения раны, уменьшения отделяемого и роста грануляций для создания наиболее благоприятных условий дальнейшей регенерации тканей проводится ряд физиотерапевтических мероприятий, различных в зависимости от состояния грануляций и хода эпителизации:

а) При наличии красных, сочных, мелкозернистых грануляций для ускорения эпителизации проводится облучение гранулирующей поверхности ртутно-кварцевой лампой малыми дозами ( $1/2$ —1 средняя биодоза) через 2—3 дня. Наряду с этим проводятся также облучения в пределах здоровой кожи эритемными дозами, начиная с 4—5 средних биодоз с интервалами в 4—6 дней (п. 4).

б) При наличии рыхлых грануляций с обильным отделяемым (обычно гнойным) ультрафиолетовые облучения являются уже недостаточными. В этих случаях показано применение на гранулирующую поверхность статдуша — франклинизации (отрицательный полюс) в течение 10—20 минут с промежутками в 2—3 дня.

Так же следует поступать и при студенистых стекловидных грануляциях. Франклинизация способствует ускорению перехода грануляционной ткани в более плотную, более зрелую соединительную ткань.

в) При вялых, бледных грануляциях и задержке эпителизации назначается гальванизация, что способствует улучшению кровенаполнения и оживлению грануляций. Один электрод (—) помещают на рану, свежепрокипяченную прокладку, смачивают стерильным физиологическим раствором. Другой электрод (+) прикладывают в пределах здоровой кожи. Гальванизация проводится ежедневно или через день в течение 10—15 минут. Сила тока в пределах самых слабых ощущений.

г) В случаях, указанных в пп. «б» и «в», может быть полезным также применение больших доз ультрафиолетовых лучей (5—6 средних биодоз), что вызывает кратковременное обострение воспалительной реакции, вслед за которой идет более быстрый рост и созревание грануляционной ткани и создаются условия для ускорения эпителизации.

д) В дальнейшем, по мере образования сочных зернистых грануляций, вновь показано облучение, как указано в п. «а».

П р и м е ч а н и е. При отсутствии статдуша таковой в некоторой степени могут заменить облучения лампой инфракрасных лучей или лампой колюкс по 10—15 минут ежедневно, местная д'арсонвализация.

7. а) Физиотерапевтические процедуры, как правило, проводятся в перевязочной или у постели больного при очеред-

ном туалете кожи или при очередной перевязке. В общем физиотерапевтическом кабинете проводятся только те процедуры, которые не требуют обнажения раны.

б) Облучаемые поверхности не должны смазываться мазями, вазелином и т. д. На подлежащую облучению раневую поверхность повязка накладывается лишь с вазелиновым маслом или солевым раствором.

в) В тех случаях, когда по характеру течения раневого процесса показаны редкие смены повязок, облучения раны приурочивают ко времени перевязки. В перерывах между ними показано облучение отдаленных участков. Так же поступают, когда не представляется возможным проводить облучение самой раны. Методика отдаленных облучений — согласно указаниям в п. 4.

Облучения, особенно в больших дозах, имеют продолжительное действие по крайней мере в течение ряда дней. Они могут назначаться и перед предстоящей эвакуацией.

8. а) Не следует назначать непосредственно на рану большого количества облучений (по 30, 40, 50), проводимых непрерывно в течение 2, 3, 4 месяцев ежедневно или через день при отсутствии улучшения.

Необходимо обратить внимание на возможность при этом наличия инородного тела, костных осколков и сквестров, местных остеомиэлитических очагов, глубоких карманов и затеков и т. д. В этих случаях иногда необходимо сперва хирургическое вмешательство с последующим уже физиотерапевтическим лечением.

б) В других случаях лишь одних местных облучений недостаточно — необходимо комбинировать их с облучением отдаленных участков или же, в зависимости от состояния раны, комплексное применение разных физиотерапевтических раздражителей (пп. 4, 5, 6).

в) Наконец, при очень длительном применении одних и тех же раздражителей полезно бывает при отсутствии успеха даже временное ( $\frac{1}{2}$ —1 месяц) полное исключение физиотерапии и переход к полному покоя (редкие перевязки) или к более слабым раздражителям, благоприятно действующим на трофику тканей, например, перевязка с мазью Вишневского.

9. Применение физиотерапии имеет значение также и для соответствующей подготовки раны (п. 6) к последующей пересадке кожи на обширные гранулирующие поверхности. Кроме того, после пересадки для стимуляции роста эпидермиса и ускорения заживления показано проведение облучений в пределах здоровой кожи (п. 4) с промежутками в 5—6 дней.

10. При роже показано (наряду с приемами стрептоцида) ежедневное ультрафиолетовое облучение эритемными дозами (начиная с 3—5 биодоз), всего пораженного участка и окружающей здоровой кожи в пределах 3—4 см. После падения температуры облучения проводятся через день 4—5 раз.

11. Для терапевтического эффекта при облучениях необходимо получение определенной реакции со стороны эпидермиса, поэтому облучаемая кожа должна содержаться в чистоте и эпидермис должен быть очищен от избыточных ороговевших наслойений. При невозможности назначения ванн общих или местных следует кожу, подлежащую облучению, хотя бы протереть несколько раз полотенцем, смоченным в очень теплой воде.

Следует иметь в виду возможность пониженной чувствительности к ультрафиолетовым лучам у резко истощенных раненых.

12. При затяжном течении раневого процесса обращать особое внимание на общее состояние больного и проводить все необходимые мероприятия по общему уходу, режиму и питанию больного.

Полезным в этих случаях могут быть и общие облучения всего тела ртутно-кварцевой лампой малыми дозами. Начинают с  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  биодозы, облучения проводят через 1—2 дня 15—20 раз. При возможности проведения солнцелечения — кратковременное пребывание на солнце 5, 10, 15, 20 минут или пребывание на рассеянном солнечном свете 10, 20, 30 минут.

Полезны также общие водолечебные процедуры (ванны, обливания, обтирания, души и пр.).

Не следует назначать общих облучений при наличии резко выраженного анемического состояния, если больной получил уже большое число облучений, особенно эритемными дозами. В этих случаях следует сделать между курсами облучений перерыв не менее чем на 1 месяц.

Противопоказанием для общих облучений и местных облучений эритемными дозами является наличие активного туберкулезного процесса в легких.

## II. Лечение физическими методами переломов костей конечностей

### A. Закрытые переломы

1. При болях или болезненных сокращениях мышц в поврежденной конечности, развивающихся, несмотря на репозицию отломков и иммобилизацию, показано однократное

ультрафиолетовое облучение в эритемной дозе на 2-й день после перелома. Участок кожи, подвергающийся облучению, выбирается в зависимости от примененного хирургического метода лечения (вытяжение или гипсовая повязка), или несколько проксимальнее уровня перелома, или им является отдаленный участок с сегментарной ориентацией. Например, при лечении перелома голени или бедра с вытяжением за бедро облучению должна подвергаться кожа поверхности на 20—30 см выше перелома. Если при лечении нижней конечности наложена гипсовая повязка, то облучению подвергается область поясницы или даже лопаток, при переломе плеча применяется ультрафиолетовое облучение в форме «воротника». При упорных болях, если имеется квалифицированный физиотерапевт, следует применить поле УВЧ — 0,3—0,5 Вт (по Татаринову) поперечно.

2. При значительном отеке в области перелома и дистальном его рекомендуется, наряду с приподнятым положением конечности, световая ванна в виде каркаса, покрытого стерильной простыней, с введенными под нее двумя электрическими лампочками в 50—60 Вт. Дополнительно проводится ежедневно двукратное облучение области отека соллюксом в течение 15—20 минут.

3. С 3-го дня следует приступить к активным физкультурным упражнениям.

4. С 4-го дня рекомендуется осторожный массаж (поглаживание с периферии к центру конечности).

Примечание. Энергичный массаж разминание мышц и т. д. в этот период абсолютно противопоказан (возможны отрывы тромбов, повторные кровотечения, рефлекторные при болях сокращения мышц со вторичным смещением отломков и т. д.).

5. С 5-го дня, наряду с физкультурными упражнениями и массажем, рекомендуются облучения области перелома соллюксом по 15 минут через день, 15—20 сеансов до момента завершения формирования первичной соединительнотканной мозоли.

6. С момента начала образования костной мозоли (с конца 3-й недели) рекомендуется поколачивание кожи в области перелома деревянным молоточком ежедневно по 5—10 минут (по Томас-Турнеру).

7. В случаях замедленной консолидации перелома рекомендуется поколачивание по Томас-Турнеру 2 раза в сутки по 5 минут и 2 раза в день облучение области перелома по 15 минут лампой соллюкс.

Примечание. При поперечном направлении линии перелома и отсутствии консолидации через 2 месяца с момента перелома не

обходится прекратить все виды физупражнений, которые обусловливают трение ("шлифовку") отломков, ввиду опасности развития псевдартроза.

8. С момента консолидации перелома, при наличии туго-подвижности суставов, следует к активным движениям присоединить пассивные раскачивания на соответствующих механотерапевтических аппаратах по 15—20 минут ежедневно.

Наряду с этим рекомендуется применять местно (в области туго-подвижного сустава) поперечную диатермию 0,3—0,5 А для верхних конечностей и 0,5—0,8 А для нижних, ежедневно по 15—20 минут, 15—20 сеансов или ионтофорез иода (1—2% раствор иодистого калия) поперечно в течение 20 минут ежедневно (сила тока 0,1—0,3 мА на 1 см<sup>2</sup> в зависимости от степени чувствительности кожи).

9. При наличии избыточной костной мозоли (пальпаторно-рентгенологически) показано применение грязелечения (местные апликации — 12—15 сеансов). При невозможности применить грязелечение рекомендуется применять диатермию поперечно (см. выше).

Примечание. Применение массажа в этих случаях противопоказано.

10. При отеках дистальных сегментов конечностей рекомендуются ежедневно суховоздушные ванны по 15—20 минут. Конечности на время процедуры придается повышенное положение (укладывается на kleenчатую подушку или шину Белера, Брауна). При невозможности по техническим причинам применить суховоздушную ванну последняя может быть заменена световой ванной или облучением лампой соллюкс.

11. При трофических изменениях или невритах показана продольная гальванизация конечности — катод на месте выхода корешка больного нерва, анод — на травмированную конечность дистальнее места травмы. Сила тока от 0,1 до 0,25 мА на 1 см<sup>2</sup> поверхности электрода в течение 15 минут ежедневно. Электроды смачивать физиологическим раствором или 1% раствором хлористого кальция.

## Б. Открытые переломы

1. В тех случаях, когда произведена совершенная первичная обработка раны с последующим глухим швом, т. е. открытый перелом переведен в закрытый, показания к применению того или иного физического агента определяются стадией регенерации и основным методом лечения перелома — вытяжением или гипсовой повязкой (см. «Закрытые переломы»).

2. Если по условиям раны глухой шов противопоказан, что, как правило, имеет место при огнестрельном повреждении, дальнейшее лечение открытого перелома проводится, как при ранах мягких тканей (глава I с учетом всех мероприятий, показанных для лечения закрытых переломов).

### III. Лечение физическими методами острых повреждений периферических нервов

1. Физиотерапию острых повреждений периферических нервов надо начинать в возможно более ранний срок, обеспечивая в случаях ушибов, переломов, вывихов покой и иммобилизацию травмированной конечности.

2. При травмах периферических нервов с наличием выраженного болевого синдрома вначале применение физических методов лечения должно преследовать болеутоление. Этого можно достигнуть: а) эритемными дозами ультрафиолетовых лучей (от 3 до 5 средних биодоз) на область выхода корешков пораженного нерва; б) ионтофорезом новокаина (1% раствор в 70° спирте; катод в виде манжетки на конечности, центральное место травмы, анод с новокаином (на соответствующий сегмент мозга). При невозможности отпуска этих процедур может быть применена диатермия — по той же методике, при отсутствии этого — соллюкс на область корешков (15—20 минут).

3. При открытых повреждениях периферических нервов лечение раны физическими методами проводится одновременно со специальной физиотерапией травмированного нерва.

4. При закрытых повреждениях нерва, независимо от их характера и нарушения проводимости, следует проводить по-перечный ионтофорез иода на область травмы (катод с 1—2% иодистым калием на место травмы, анод с противоположной стороны). Первые несколько процедур — ежедневно, затем через день. Сила тока — 0,1 mA на 1 см<sup>2</sup> площади электрода. Курс 20—25 сеансов.

5. По мере исчезновения острых явлений травмы для ускорения процессов регенерации нерва следует как при открытых, так и при закрытых повреждениях периферических нервов применять продольно:

а) ионтофорез с иодистым калием или фосфорнокислым натрием (катод с лекарственными веществами на месте выхода корешка травмированного нерва, анод на травмированную конечность, дистальнее места травмы), сила тока от 0,1 до 0,25 mA на 1 см<sup>2</sup> поверхности электрода в течение 15—20 минут ежедневно;

б) диатермию с тем же расположением электродов и силой тока от 0,2 до 0,4 А для верхней и 0,2—0,5 А для нижней конечности.

Обе процедуры целесообразно чередовать. При отсутствии диатермического аппарата следует применять на пораженную конечность любую тепловую процедуру. Показано также грязе-, торфо- и гликолечение.

При проведении тепловых процедур необходима большая осторожность во избежание ожогов при нарушениях чувствительности.

6. При таких открытых повреждениях периферических нервов, при которых нельзя провести поперечный ионтофорез, следует проводить его по продольной методике, применяя электроды в виде манжеток выше и ниже места травмы. Техника та же, как указано в п. 4. Сила тока может быть доведена до 0,2 mA на 1 см<sup>2</sup> поверхности электрода.

7. В случае, где было проведено сшивание нерва, назначается поперечный ионтофорез. Иодистый калий или диатермия должны применяться не раньше чем через 10 дней после операции.

8. При синдроме каузалгии, а также при невромах следует применять УВЧ-терапию в небольшой дозировке (без теплового ощущения) и при продольном расположении электрода (воздушный зазор 3—5 см, 5—10 минут ежедневно) или ионтофорез с новоканном (методику см. в п. 2).

9. В более поздних стадиях повреждений периферических нервов, по миновании болевого синдрома, при наличии парезов и параличей после окончания продольного ионтофореза иода или продольной диатермии (п. 5) следует применять прежде всего легкий массаж, пассивную и активную гимнастику, а также ритмическую электрогимнастику гальваническим или фарадическим током, сообразно тому, на какой вид тока отвечает пораженный нерв. Сила тока при электрогимнастике не должна превышать силы, вызывающей пороговые сокращения. Сеансы ежедневно в течение 15—20 минут.

10. Указанные лечебные мероприятия соответственно показаниям должны проводиться периодическими курсами с перерывами в 2—3 недели.

#### IV. Лечение физическими методами травм центральной нервной системы

Общее положение. Применение физиотерапии при острых травмах черепа и мозга или огнестрельных ранениях головы с повреждением костей, оболочек или вещества

мозга показано как мера, могущая способствовать рассасыванию имеющихся кровоизлияний, удалению продуктов распада, уменьшению отека.

Основным физиотерапевтическим методом является ионтофорез иода, проводимый таким образом, чтобы наиболее заинтересованные участки мозга находились в поле действия тока; наряду с этим применяется и сегментарно-рефлекторная терапия в виде гальванических и эритемныхультрафиолетовых «воротников».

А. Ионтофорез проводится по одной из следующих методик.

1. Электроды  $12 \times 6$  см; прокладка катода, смоченная тепловатым 1—2% раствором иодистого калия, помещается на область лба, анод помещается на затылок. Сила тока от 5 мА постепенно повышается до 15—20 мА. Продолжительность процедуры, начиная от 10 минут, постепенно возрастает до 25—30 минут, количество сеансов в течение курса — до 30 процедур, вначале через день, затем ежедневно;

2. Методика по Бургиньону — два металлических электрода с прокладками по 2 см в диаметре располагаются на оба глазных яблока. Второй электрод размером  $10 \times 5$  см помещается на заднюю часть шей.

Прокладки для глазных электродов изготавливаются из слоев марли и смачиваются 1—2% раствором иодистого калия. Прокладка для шейного электрода в виде подушки из многих слоев фланели или байки размером  $10 \times 15$  см смачивается тепловатой водой.

Оба глазных электрода соединяются раздвоенным проводом с катодом. Процедура проводится обычно в лежачем положении. Сила тока от 1 до 5 мА. Продолжительность сеанса от 15 до 25 минут. Сила тока и продолжительность сеанса увеличиваются очень постепенно. Сеансы вначале даются через день, затем ежедневно. Количество сеансов в течение курса 25—30.

Б. Сегментарно-рефлекторная терапия типа «воротников»:

а) Для проведения гальванических «воротников» пользуются большим электродом с соответствующей прокладкой площадью около  $300 \text{ см}^2$ , покрывающей часть шеи, надплечья и верхнюю часть спины и груди. Другой электрод размером  $500—600 \text{ см}^2$  кладется на поясничную область. Плотность тока из расчета примерно 0,01 мА на  $1 \text{ см}^2$ . Сила тока, начиная с 6 мА, постепенно увеличивается от сеанса к сеансу и достигает 15 мА. Продолжительность сеанса

от 6 до 16 минут. Сеансы ежедневно, количество сеансов в течение одного курса 20—25. «Воротник» соединяется обычно с положительным полюсом.

б) При проведении сегментарно-рефлекторной терапии ультрафиолетовыми лучами применяют значительные дозы, вызывающие интенсивную эритему и соответствующие, следовательно, 5—6 биодозам. При воздействии на «воротниковую зону» облучают один участок на спине и два участка над и под ключицей спереди. Интервалы между сеансами 2—3 дня. Количество облучений на курс 5—6.

1. При общей травматизации мозга с явлениями сотрясения мозга показано применение ионтофореза иода: электроды накладывают на лоб и затылок или по Бургиньону.

2. При травме преимущественно основания черепа с кровоизлиянием по основанию мозга показан ионтофорез иода по Бургиньону.

3. При травматизации тканей средней черепной ямки, центральных извилин, перекреста зрительных нервов, гассерова узла показан ионтофорез иода с расположением электродов поперечно соответственно средней черепной ямке.

4. При травматизации области задней черепной ямки, мозжечка, продолговатого мозга, внутреннего уха, показан ионтофорез иода поперечно в области сосцевидных отростков; при этом расположении электродов нередко наблюдается головокружение, вызванное раздражением током полукуружных каналов. В этих случаях показано изменение местоположения электродов, или уменьшение силы тока, или, наконец, переход на другую методику в виде гальванических «воротников».

5. При травме черепа по средней линии в области темени, т. е. верхних отделов центральных извилин (синдром спастической нижней параплегии церебрального происхождения), показано применение ионтофореза иода со следующим расположением электродов: катод с иодом на область травмы по средней линии, анод на затылок, шею или лоб.

6. Наряду с этим показаны: а) массаж, б) пассивные и активные движения нижних конечностей, в) тепло в разных видах, г) ванны.

7. При сквозных огнестрельных ранениях черепа по миновании острых явлений показан ионтофорез иода с расположением электродов на месте входного и выходного отверстия пули.

8. При дефектах черепа с целью предупреждения образования рубцов или для воздействия на уже образовавшие-

ся рубцы показано применение ионтофореза иода с расположением катода с иодистым калием на область рубца. Также показано применение гальванического «воротника».

9. При травматической корковой эпилепсии, несмотря на нередко возникающее при этом учащение приступов, показано применение ионтофореза иода или гальванических «воротников» в комбинации с назначением люминала.

10. При *hydrocephalus internus occclusus* показано применение ионтофореза иода с расположением электродов по вышеуказанной методике.

## V. Лечение физическими методами травматических повреждений позвоночника и спинного мозга

Вопрос о физиотерапии при огнестрельных повреждениях позвоночника спинного мозга и его оболочек можно ставить лишь после разрешения вопроса об общих хирургических мероприятий.

Наиболее широко применяется метод ионтофореза иода.

**Методика.** Электроды площадью 50—100 см<sup>2</sup> располагаются выше и ниже места травмы или поперечно, соответственно данным клинической диагностики повреждений. Прокладка смачивается 2% тепловатым раствором иодистого калия и помещается на катод, вторая анодная прокладка смачивается тепловатой водой. Сила тока от 10 до 20 мА. Продолжительность сеанса от 15 до 25 минут. Число сеансов в течение курса 25—30.

Из других мероприятий, применяемых на очаг поражений в позднем периоде, показано грязелечение в форме сегментарных или местных воздействий. Показано также применение торфа, соленых и рапных ванн:

а) При синдроме вялой параплегии, помимо ионтофореза иода на очаг поражения, в отношении нервно-мышечного аппарата показаны в качестве основных процедур: 1) ритмическая электротерапия (гальваническая или фарадическая, сообразно данным электровозбудимости; продолжительность до 20—25 минут через день); 2) лечебная физкультура; 3) массаж мышц.

б) При спастических спинальных параллелиях, помимо ионтофореза иода на очаг поражения, показано применение: 1) массажа и пассивных движений; 2) лечебной физкультуры; 3) механотерапии; 4) динатермии спинного мозга (методика расположения электродов продольно-поперечно или ректально-пояснично); 5) тепловых процедур; 6) ванн.

Профилактические мероприятия в клинике травматических повреждений позвоночника и спинного мозга играют чрезвычайно важную роль. Профилактика пролежней и уход за ними должны проводиться с самого начала наблюдения за такого рода больными. Из физиотерапевтических методов воздействия на пролежни показаны: а) местная д'арсонвализация вакуумным электродом — ежедневно по 5—10 минут; б) местное ультрафиолетовое облучение; в) теплый фен — ежедневно по 5—10 минут.

Чрезвычайно важно применение с первых же дней профилактических мероприятий для предупреждения контрактур, тугоподвижности суставов. В этом отношении большое значение имеет правильное положение конечностей.

Для предупреждения отвисания стоп применяют упор в виде ящика, покрытого чем-либо мягким во избежание давления на стопу; одеяло поддерживается дугой (фанера, каркас).

## **VI. Лечение отморожений физическими методами**

1. Лечение всех стадий отморожения физическими методами должно начинаться в возможно более ранние сроки после поражения.

2. Для проведения физических методов целесообразно опорожнить пузыри.

Производить при отморожениях обработку кожи иодом, красками, жирами и т. п. не следует.

3. Наиболее эффективным при отморожениях является применение ультравысокочастотного поля. При отсутствии генератора УВЧ показано применение ультрафиолетовых облучений или диатермии.

4. При отморожениях I степени показано применение следующих методов:

а) местное воздействие ультравысокочастотным полем в минимальной дозировке (без какого-либо ощущения тепла) через день (в свежих случаях первые три сеанса даются ежедневно), постепенно увеличивая время сеанса от 5 до 10 минут, или местное облучение ультрафиолетовыми лучами, большими, от сеанса к сеансу возрастающими дозами — в пределах от 10 до 20 и 30 средних биодоз; сеансы ежедневно;

б) местная д'арсонвализация (можно и через повязку) — ежедневно; умеренные местные тепловые процедуры — солюкс, световые, водяные ванны.

5. При отморожениях II степени показано применение:

а) ультравысокочастотного поля местно по той же технике, как и при отморожениях I степени, и, кроме того, на соответствующие зоны (шейную или поясничную) спинного мозга и пограничных стволов вететативной нервной системы; обе процедуры проводятся одна за другой;

б) ультрафиолетовых облучений в той же дозировке, как и при отморожениях I степени, и, кроме того, внеочаговые ультрафиолетовые эритемные облучения — 5—10 средних эритемных доз на поверхность кожи в 150—300 см<sup>2</sup> через 5—6 дней;

в) диатермии — один электрод на соответствующие спинномозговые сегменты, другой электрод манжеткой выше места поражения; сеансы ежедневно от 15 до 30 минут, сила тока для верхних конечностей от 0,3 до 0,5 А, для нижних — от 0,5 до 1,0 А.

6. При отморожениях III степени показано применение:

а) УВЧ поля местно и внеочагово по той же технике и дозировке, как и при отморожениях II степени, но с промежутками между сеансами в один, затем в два и три дня;

б) ультрафиолетовых облучений местных и внеочаговых, как и при отморожениях II степени, но в большей дозировке — от 20—30 до 40 средних биодоз.

7. При резко выраженных упорных болях, помимо указанных выше методов, показано применение ионтофореза новокаина (1% раствор в 70° спирте). Один электрод на позвоночник в месте выхода соответствующего корешка, другой — манжеткой выше места поражения.

8. При отморожениях II и III степени рекомендуется открытый способ ведения — под каркасом с постоянным согреванием лампами накаливания.

9. Величина электродов при применении УВЧ поля должна выбираться с таким расчетом, чтобы диаметр электродов не превышал диаметра конечностей (во избежание искажения силовых линий поля), воздушный зазор между поверхностью раны и электродом должен равняться 3—5 см, сообразно толщине пораженной конечности.

## VII. Лечение физическими методами термических ожогов

1. При обширных ожогах физиотерапия применяется после проведения необходимых мероприятий по борьбе с явлениями шока и токсемии, после проведения специальной обработки обожженной поверхности и введения противостолбнячной сыворотки и наряду со всеми методами общего лечения обожженного больного.

2. Для проведения физиотерапии предпочтительно, где это только представляется возможным, пользоваться открытым методом лечения, способствующим высушиванию обожженной поверхности, ограничению всасывания и предохраняющим в дальнейшем гранулирующую поверхность от постоянного травмирования при перевязках.

Больной лежит на стерильной простыне под каркасом, который покрывается стерильной простыней и одеялом. Под каркасом укрепляется 1—2 лампочки 50—60 W, горящие непрерывно.

Для улучшения высушивания обожженной поверхности при наличии обильного отделяемого полезно облучение 1—2 раза в день лампой соллюкс по 15—20 минут, удаляя для этого простыню, покрывающую каркас.

Примечание. Во время самого проведения первичной обработки обожженной поверхности можно для согревания больного и подсушивания мокнущих поверхностей проводить общее облучение лампой соллюкс.

3. При ожогах I степени в большинстве случаев нет необходимости в физиотерапии. Лишь при жалобах на интенсивное жжение и зуд показано повторное облучение ртутно-кварцевой лампой постепенно возрастающими малыми дозами (начиная с  $\frac{1}{2}$  биодозы), не вызывая эритемной реакции. Облучение производится через день или ежедневно.

4. В случаях ожогов II степени с пузырями с серозным экссудатом; если не произведена обработка коагулирующими веществами, то после легкого осушивания обожженной поверхности лампой соллюкс в течение 10—15 минут производится облучение ртутно-кварцевой лампой небольшими возрастающими дозами, не вызывающими эритемы ( $\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{2}$  и т. д. средней биодозы). По мере усиления роста эпидермиса доза понижается ( $\frac{1}{2}$  биодозы). Для стимулирования эпителизации проводят также облучения в пределах здоровой кожи (п. 5).

5. При поступлении больных с ожогами II и III степени, подвергшихся уже первичной обработке коагулирующими веществами (танин, ляпис и др.) по Бетману, при наличии плотного струпа показано уже в ближайшие дни облучение в пределах здоровой кожи необожженной зоны.

Облучение проводится дозами, вызывающими эритему средней интенсивности (3—4 биодозы), с промежутками в 4—5 дней. Так, например, при ожогах нижних конечностей предпочтительно облучение пояснично-ягодичной области, а также верхней трети бедер. При ожогах верхних конечно-

стей облучается кожа над и под ключицами до II ребра, затем сзади шея и верхняя часть спины до лопаточной ости. При ожогах груди или живота облучается спина и т. д. Облучаемая в течение одного дня площадь не должна обычно превышать 400—600 см<sup>2</sup>.

6. У больных с ожогами II и III степени, не подвергавшихся обработке коагулирующими веществами, при наличии значительного (гнойного) отделяемого в первые же дни проводятся облучения ртутно-кварцевой лампой как самой обожженной поверхности и окружающей кожи, так и в пределах здоровой кожи (п. 5).

Облучение обожженной поверхности со значительным гнойным отделяемым и остатками некротической ткани проводится значительными дозами (4—5 биодоз), что способствует более быстрому отторожению некротизированных масс и очищению обожженной поверхности. Удалению подлежат лишь те плотные корки, под которыми происходит значительное скопление гноя.

При очень значительном отделяемом можно также проводить облучения лампой соллюкс 1—2 раза в день по 15—20 минут.

Облучения в значительной мере способствуют уменьшению болей и воспалительных явлений и очищению обожженной поверхности.

По мере отделения струла и при наличии гранулирующей поверхности физиотерапевтические мероприятия могут быть неодинаковы (п. 7).

7. По мере уменьшения отделяемого и роста грануляций (пл. 4 и 5) для создания наиболее благоприятных условий для дальнейшей регенерации тканей проводится ряд физиотерапевтических мероприятий в зависимости от состояния грануляций и хода эпителизации (см. Инструкцию по лечению ранений мягких тканей, п. 6).

8. После соответствующей подготовки грануляций (п. 7) и пересадки кожи на обширные гранулирующие поверхности показано для стимуляции роста эпидермиса и ускорения заживления после пересадки проводить облучение эритемными дозами (4—5 средних биодоз) в пределах здоровой кожи с промежутками по 5—6 дней.

9. а) Физиотерапевтические процедуры проводятся в перевязочной или у постели больного при очередном туалете кожи или при очередной смене повязок. В общем физиотерапевтическом кабинете могут проводиться только те про-

цедуры, которые не применяются непосредственно в области раны;

б) облучаемые поверхности не должны смазываться мазями, вазелином и т. д.;

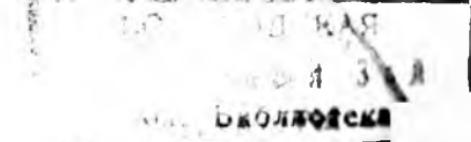
в) в тех случаях, когда обожженная поверхность подлежит облучениям, но условия таковы, что лечение проводится с повязками, следует на подлежащую облучению обожженную поверхность и окружающую кожу накладывать повязки лишь с вазелиновым маслом или с физиологическим раствором; при последнем особенно легко удаляется корка;

г) в тех же случаях, когда имеется необходимость в проведении лечения с повязкой и обожженная поверхность не облучается, показано облучение отдаленных участков (согласно указанию в п. 5). Повязка сменяется лишь через 4—6 дней. Особое значение отдаленных облучений состоит в том, что при них можно не снимать повязки и не травмировать рану.

Поскольку облучение, особенно в больших дозах, имеет длительное действие по крайней мере в течение ряда дней, постольку, в частности, можно применять отдаленные облучения большими дозами и перед предстоящей эвакуацией.

10. Для терапевтического эффекта при облучении необходимо получение соответствующей реакции со стороны эпидермиса, поэтому облучаемая кожа должна содержаться в чистоте и эпидермис должен быть очищен от избыточных ороговевших наслоений. При невозможности назначения ванн общих или местных следует кожу, подлежащую облучению, хотя бы протереть несколько раз полотенцем, смоченным в очень теплой воде.

11. Для предотвращения образования контрактур и стягивающих рубцов, для улучшения трофики тканей необходимо раннее назначение систематических активных и пассивных движений.



## С О Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Предисловие к VII изданию . . . . .</i>	2
<i>Введение . . . . .</i>	3
<i>Электротерапия . . . . .</i>	8
Общая часть (физическая) . . . . .	8
Специальная часть (лечебная) . . . . .	38
Токи низкого напряжения и низкой частоты . . . . .	38
Токи высокой частоты . . . . .	73
Диатермия . . . . .	73
Токи д'Арсонвала . . . . .	103
Электрическое поле высокой и ультравысокой частоты . . . . .	111
Статическое электричество . . . . .	120
Электродиагностика . . . . .	124
Опасности от электрического тока . . . . .	127
Светолечение (фототерапия) . . . . .	128
Солнцелечение . . . . .	136
Искусственные источники света . . . . .	146
Рентген и радий . . . . .	181
Лечение движением (кинезитерапия, механотерапия) . . . . .	190
Врачебная гимнастика . . . . .	225
Водолечение (гидротерапия) . . . . .	233
Термотерапия (теплолечение) . . . . .	270
Курортное лечение . . . . .	276
Физиопрофилактика . . . . .	289
Физиотерапия на дому . . . . .	291
<i>Приложение 1. Схема основных движений в суставах . . . . .</i>	294
<i>Приложение 2. Физиотерапия ранений и их последствий . . . . .</i>	302

М—У—20

Редактор *O. Глебова*

Л40648. Подписано к печати 22/VII 1943 г. Печ. л. 20. Авт. л. 18,60  
Зн. в 1 п. л. 40 000. Заказ 179. Цена 5 р. 50 коп. Тираж 15 000. экз.

(18)  
КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ  
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗДН  
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

3541 "VII  
628-245  
1990-13/б

Библиотека, пред. выдач \_\_\_\_\_

Зак. 20