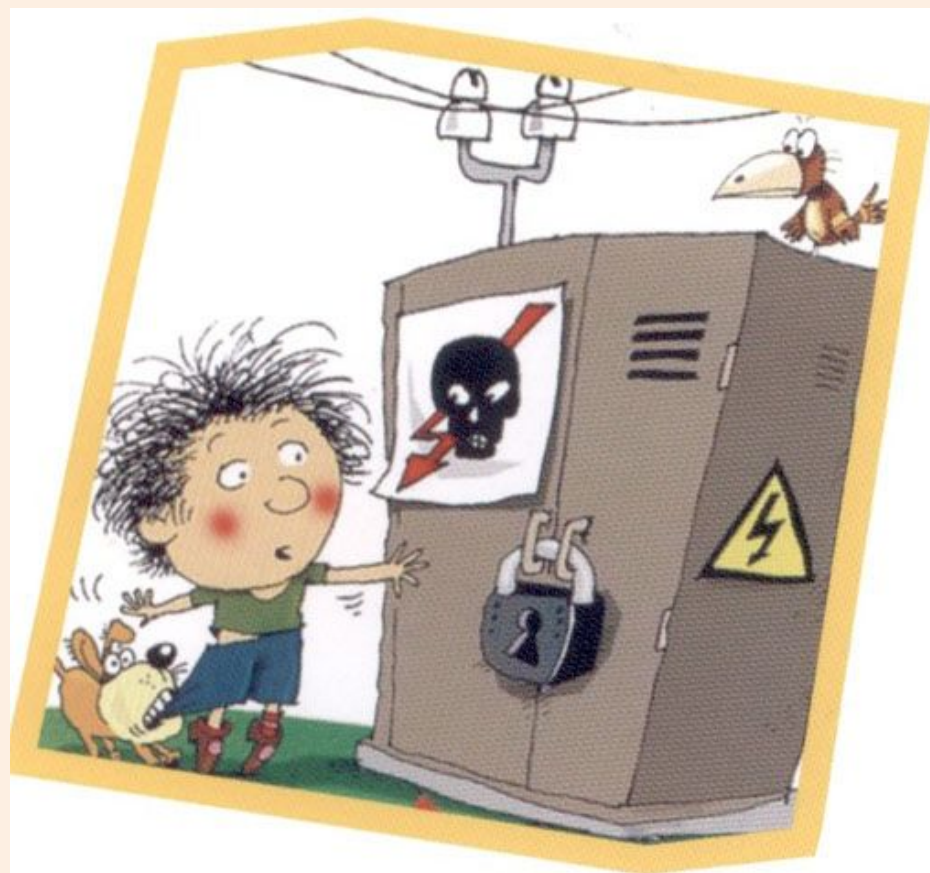


Воздействие электрического тока на организм человека



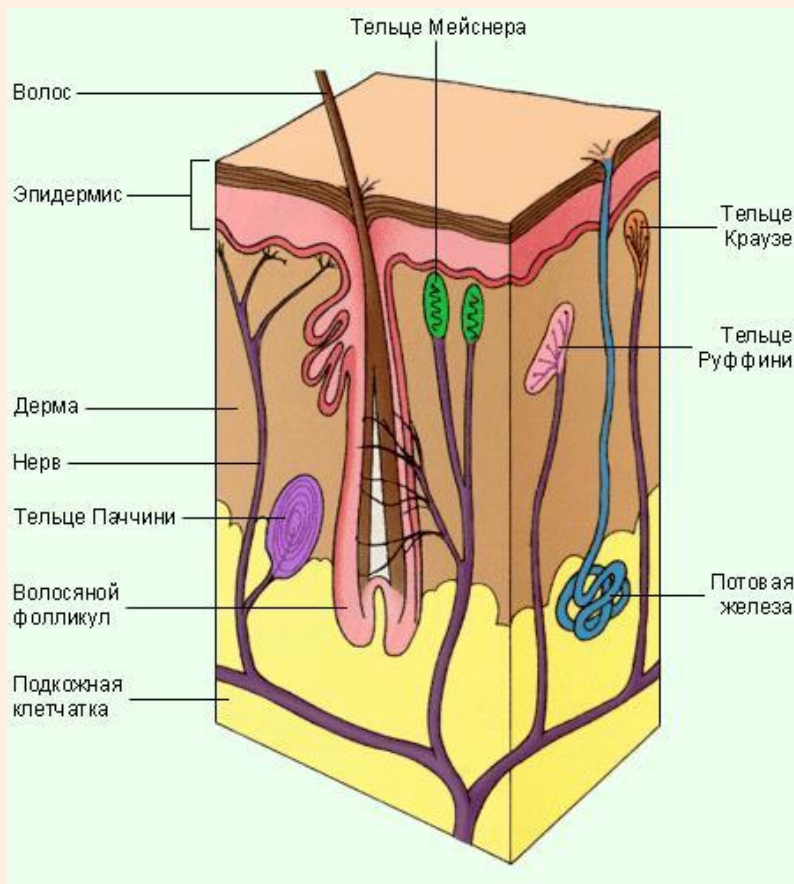
- Одним из первых, кто ощутил на себе действие тока, был голландский физик П.Мушенбрук, живший в 18 веке. Получив удар током он заявил, что "не согласился бы подвергнуться ещё раз такому испытанию даже за королевский трон Франции."



Виды поражений электротоком:

- **термическое** воздействие тока проявляется в ожогах отдельных участков тела и нагреве до высокой температуры сосудов, нервов, сердца и мозга;
- **электролитическое** - в разложении органической жидкости, в том числе и крови;
- **биологическое** - в раздражении и возбуждении тканей организма, в нарушении внутренних биоэлектрических процессов и рефлекторных реакциях организма;
- **механическое** - в расслоении и разрыве тканей, повреждении связок и костей при вызванных током судорогах.
- **световое действие** приводит к поражению глаз.

Электрическое сопротивление отдельных участков тканей зависит преимущественно от сопротивления слоя кожи. Через кожу ток проходит главным образом по каналам потовых и отчасти сальных желез; сила тока зависит от толщины и состояния поверхностного слоя кожи.



Тяжесть поражения током зависит:

от силы тока, прошедшего через человека, характера тока (является ли он постоянным или переменным, т.е. изменяющимся по величине и направлению), продолжительности его действия, а также от того, по какому пути внутри человека он шел. Наибольшую опасность представляет прохождение тока через мозг и те нервные центры, которые контролируют дыхание и сердце человека.



Пути прохождения электрического тока по организму человека (петли тока)

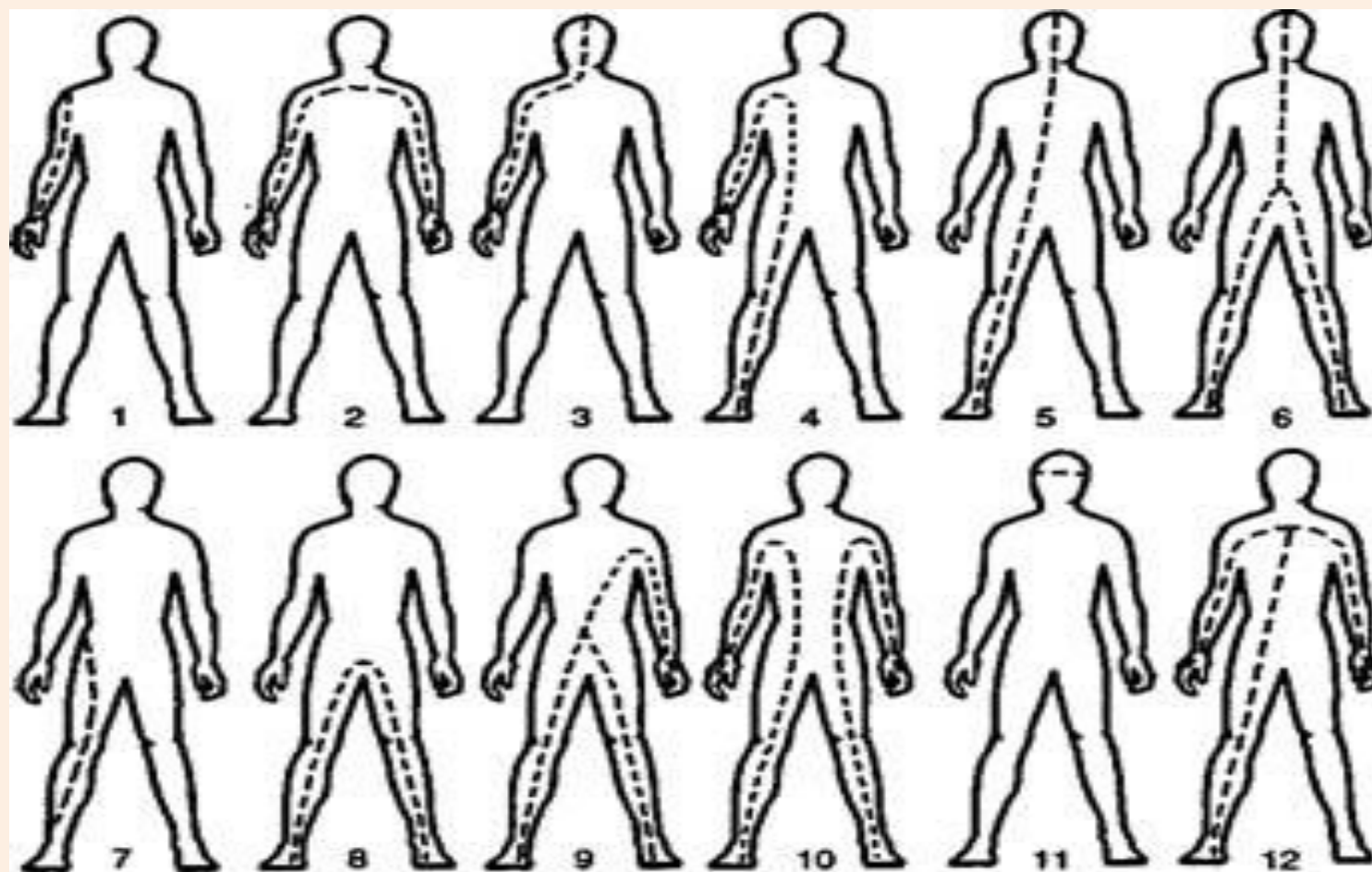


Рис. 2.3. Варианты «петель тока» (1–12)

Характеристика воздействия на человека тока различной СИЛЫ

Сила тока, мА	Переменный ток 50 - 60 Гц	Постоянный ток
0,6 - 1,5	Легкое дрожание пальцев рук	Не ощущается
2 - 3	Сильное дрожание пальцев рук	Не ощущается
5 - 7	Судороги в руках	Зуд. Ощущение нагревания
8 - 10	Руки с трудом, но еще можно оторвать от электродов. Сильные боли в руках	Усиление нагревания
20 - 25	Руки сразу парализуются , оторвать их от электродов невозможно. Очень сильные боли. Затрудняется дыхание	Еще большее усиление нагревания, незначительное сокращение мышц рук
50 - 80	Паралич дыхания. Нарушение сердечной деятельности.	Сильное ощущение нагревания. Сокращение мышц рук. Судороги. Затруднение дыхания
90 - 100	Паралич дыхания и сердца при воздействии более 0,1 с. Смерть.	Паралич дыхания

В каких случаях ток может достичь смертельно опасного значения?

- Из закона Ома следует, что сила тока зависит от приложенного напряжения и сопротивления проводника, по которому идет ток: $I=U/R$. Поэтому критического значения 0,1 А сила тока может достигнуть как при высоком напряжении, так и при низком напряжении и малом сопротивлении.

смерть человека может наступить при силе тока около 100 мА (т. е. 0,1 А).



Сопротивление человеческого тела зависит

от:

от

- состояния человека,
- его кожи(наличия на ее поверхности пота, ран, ссадин)
- содержания алкоголя в крови и т.д.

При сухой и неповрежденной коже сопротивление тела человека от пальцев одной руки до пальцев другой составляет $R_1 = 100000 \text{ Ом}$ и выше. Если же руки потные, то сопротивление между ними оказывается равным $R_2 = 1500 \text{ Ом}$ и ниже. Каждому из этих случаев соответствует свое смертельное напряжение:

$$U_1 = I_0 R_1 = 10\,000 \text{ В},$$
$$U_2 = I_0 R_2 = 150 \text{ В}.$$

Наиболее меньшее сопротивление имеют кожа лица, шеи и тыльной стороны ладоней. Их сопротивление существенно меньше, чем у остальных частей тела. Но самыми уязвимыми у человека являются так называемые акупунктурные точки на шее и мочках ушей: при ударе током в эти точки смертельным может оказаться даже напряжение 10-15 В.

Правила электробезопасности.

- Очень опасно одновременное прикосновение двумя руками к двум оголенным проводам
- Очень опасно прикосновение к оголенному проводу, стоя на земле, на сыром или цементном полу
- Опасно пользоваться неисправными электроприборами
- Нельзя собирать, разбирать и исправлять что-либо в электрическом приборе, не отключив его от источника тока
- Нельзя производить какие-либо операции с электрической арматурой, не выключив ее из сети

Помощь при поражении электрическим током

- **Прервать контакт человека с токонесущими проводами:**
отключить ток ключателем или выдернуть штепсельную вилку, если их нет, то как можно быстрее надеть резиновые сапоги и сухой палкой отбросить от пострадавшего провода или перерезать этот провод ножом, перерубить топором, перекусить кусачками.
- **Пострадавший сам является проводником электрического тока, поэтому спасающему надо соблюдать меры предосторожности: оттягивать пострадавшего от проводов можно за концы одежды только одной рукой, нельзя касаться токопроводящих, соединенных с землей деталей и предметов.**
- **Пострадавшего немедленно положить на спину, расстегнуть одежду, вызвать врача. Если пострадавший не подает признаков жизни, следует применить искусственное дыхание и массаж сердца.**

**Освобождение пострадавшего от тока для
напряжения до 10000 В оттаскиванием за
сухую одежду.**



Освобождение пострадавшего от тока отбрасыванием провода сухой деревянной доской.



Лечение электрическим током



Внезапная остановка сердца

В основе дефибрилляции лежит пропускание через грудную клетку короткого (0,01 секунд) одиночного разряда электрического тока высокого напряжения (до 7000 В), вызывающее одномоментное возбуждение всех волокон миокарда и восстанавливающее тем самым правильные ритмичные сокращения сердца.

УВЧ -терапия



УВЧ-терапия представляет собой комплексный лечебный метод, при котором используется воздействие переменного электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ), подводимого к проблемным местам организма больного с помощью конденсаторных пластин.

предохранители

- Предохранитель - это простейший аппарат, защищающий электрическую сеть от коротких замыканий и значительных перегрузок.



Главкие предохранители- аппараты,

выполняющий защитную функцию. Предохранитель защищает электрическую цепь и её элементы от перегрева и возгорания при протекании тока высокой силы

- Главная часть - проволоочка из легкоплавкого металла, с толщина которой рассчитана на определенный ток. Плавкая вставка выбирается с таким расчетом, чтобы она плавилась раньше и размыкает цепь при коротком замыкании, чем температура проводов линии достигнет опасного уровня или перегруженный потребитель выйдет из строя.



Современные автоматы - предохранители

- Основная часть- тепловой расцепитель представляет собой биметаллическую пластину, нагреваемую протекающим током. При протекании тока выше допустимого значения биметаллическая пластина изгибается и приводит в действие пружину, отводящую подвижный контакт, разрывая тем самым электрическую цепь

