## Виды электротравм

а) местные, когда возникает местное повреждение организма; б) общие, так называемый электрический удар, когда непосредственно нарушается весь организм, из – за нарушения нормальной деятельности жизненно важных органов и систем. 20 % - местные травмы. 25 % - электрический удар, электрический шок. 55 % - смешанные, т.е. одновременно местные и общие.

***Местные электротравмы.***

Местные электротравмы – это ярко выраженное местное нарушение целостности тканей тела, в том числе костных тканей, вызванное воздействием электрического тока или электрической дуги. Чаще всего это поверхностные повреждения, т. е. поражение кожи, а иногда и других мягких тканей, а также связок и костей.

Опасность местных травм и сложность их лечения зависит от места, характера и степени повреждения тканей, реакции организма на это повреждение.

Как правило, местные электротравмы излечиваются, и работоспособность пострадавшего восстанавливается полностью или частично. Смерть от местных электротравм - редкий случай (обычно при тяжелом ожоге человек погибает). Причиной смерти при этом является не ток, а местное повреждение организма, вызванное током.

Характерные местные электротравмы.

1. электроожоги – 40 %
2. электрические знаки – 7 %
3. металлизация кожи – 3 %
4. механические повреждения – 0,5 %
5. Электроофтальмия – 1,5 %
6. Смешанные (ожоги + др. местные электротравмы) – 23 %

Элетроожог – самая распространенная электротравма. Возникает у 63 % пострадавших от электротока. 23 % (т.е. треть из них) сопровождается другими травмами.

85 % ожогов приходится на электромонтеров, обслуживающих действующие ЭУ.

Различают два вида по условию возникновения:

1. Токовый – возникающий при прохождении тока непосредственно через тело человека в результате контакта с токоведущей частью.
2. Дуговой – обусловленный воздействием на тело человека электрической дуги.

Токовый ожог возникает в ЭУ небольшого напряжения, не более 2 кВ. При больших напряжениях, как правило, образуется электрическая дуга или искра, которая и вызывает ожог.

Токовые ожоги образуются примерно у 38 % пострадавших от тока, в этих случаях они являются ожогами 1 и 2 степеней, при напряжении более 380 В – 3 и 4 степеней. 1 степень – покраснение кожи. 2 степень – образование пузырей. 3 степень – омертвление всей толщи кожи. 4 степень – обугливание тканей.

Дуговой ожог – в ЭУ до 6 кВ при работе под напряжением ожоги являются следствием случайных КЗ, измерениях переносными приборами.

В ЭУ высоких напряжений дуга возникает: а) при случайном приближении человека к токоведущим частям, находящихся под напряжением, на расстояние, при котором происходит пробой воздушного промежутка между ними. б) при повреждении изолирующих защитных средств, которыми человек касается токоведущих частей, находящихся под напряжением. в) при ошибочных операциях с коммутационными аппаратами, когда дуга нередко перебрасывается на человека.

Тяжесть поражения увеличивается с увеличением напряжения ЭУ. 25 % от общего числа ожогов занимают дуговые ожоги.

Электрические знаки – (электрические метки) представляют собой резко очерченные пятна серого или бледно – желтого цвета на поверхности тела человека, подвергшегося действию тока. Обычно имеют круглую или овальную форму и размеры 1 – 5 мм с углублением в центре. Встречаются знаки в виде царапин, небольших ран, бородавок, кровоизлияний в кожу, мозолей и мелкоточечной татуировки, иногда в форме участка токоведущей части, которой коснулся пострадавший, а при воздействии грозового разряда – напоминает форму молнии.

Пораженный участок кожи затвердевает подобно мозоли, происходит как бы омертвление верхнего слоя кожи. Поверхность знака сухая, не воспалена. Обычно безболезненна. Наблюдается у 11 % всех пострадавших.

Металлизация кожи – проникновение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившихся под действием электрической дуги. Такое явление встречается при КЗ, отключениях разъединителей и рубильников под нагрузкой. Мельчайшие брызги расплавленного металла под влиянием возникших динамических сил и теплового потока разлетаются во все стороны с большой скоростью. Поражаются обычно открытые части тела – лицо и руки (т.к. одежда как правило не прожигается). Пострадавший ощущает боль на поврежденном участке от ожогов, напряжение кожи от присутствия в ней инородного тела.

Со временем больная кожа сходит, и поврежденный участок принимает нормальный вид и эластичность. Лишь при поражении глаз возможно длительное и сложное лечение, потеря зрения. Поэтому при работах, при которых возможно возникновение электрической дуги должны применяться защитные очки, одежда должна быть застегнута, ворот закрыт, рукава опущены и застегнуты у запястьев.

Металлизация, наблюдающаяся у 10 % пострадавших, сопровождается дуговыми ожогами. Механические повреждения – являются в большинстве следствием резких непроизвольных судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящим через тело человека. В результате могут произойти разрывы сухожилий, кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани, могут быть вывихи суставов и даже переломы костей. Электротравмами не являются аналогичные травмы, вызванные падением с высоты, ушибами и т.п. в результате действия тока.

Механические повреждения происходят в основном при работе в ЭУ до 1000 В при длительном нахождении человека под напряжением. Как правило, это серьезные травмы, требующие длительного лечения. Возникают редко, примерно 1 % от всех пострадавших от тока. Сопутствуют электрическим ударам.

Электроофтальмия – воспаление наружных оболочек глаз, возникающее в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей, которые энергично поглощаются клетками организма и вызывают в них химические изменения. Такое облучение возможно при наличии электрической дуги, которая является источником интенсивного излучения не только видимого света, но и УФ и УК лучей. Наблюдается у 3 % пострадавших от тока.

Развивается через 4 – 8 часов после УФ облучения. Наблюдается покраснение и воспаление кожи., слизистых оболочек век, слезотечение, гнойные выделения из глаз, спазмы век и частичная потеря зрения. Резкая головная боль, резкая боль в глазах, усиливающаяся на свету, т.е. так называемая светобоязнь. В тяжелых случаях нарушается прозрачность роговой оболочки, сужается зрачок. Для предупреждения электроофтальмии применяют защитные очки.

Электроудар – возбуждение живых тканей организма протекающим через него электротоком, проявляющееся в непроизвольных судорожных сокращениях различных мышц тела. Электроудар является следствием протекания тока через тело человека: при этом под угрозой поражения оказывается весь организм из – за нарушения нормальной работы различных его органов и систем, в том числе сердца, легких, ЦНС и пр.

Степень воздействия различна от едва ощутимых сокращений мышц вблизи входа и выхода тока до полного прекращения деятельности легких и сердца, при этом внешних местных повреждений человек может и не иметь.

В зависимости от исхода поражения электроудар условно делят на 5 степеней: 1 – судорожное едва ощутимое сокращение мышц. 2 – судорожное сокращение мышц, сопровождающееся сильными, едва переносимыми болями, без потери сознания. 3 – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но сохранившимся дыханием и работой сердца. 4 – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или и того и другого вместе). 5 – клиническая смерть, т.е. отсутствие дыхания и кровообращения.

Исход зависит от ряда факторов:

1. Значение и длительность прохождения тока через тело.
2. Род и частота тока.
3. Индивидуальные свойства человека.
4. Сопротивление тела человека.
5. Приложенное напряжение.

Электроудар даже если не приводит к смерти может вызвать серьезные расстройства в организме, которые проявляются сразу или через несколько часов, дней и даже месяцев после воздействия тока (аритмия сердца, стенокардия, увеличение и уменьшение артериального давления, нервные болезни – невроз, эндокринные нарушения, рассеянность, ослабевает память, внимание, ослабление сопротивляемости организма к болезням впоследствии).

Подвергается 80 % пострадавших, 55 % сопровождается местными травмами. Электроудары вызывают 85 – 87 % смертных поражений из всех смертных случаев. 60 – 62 % являются результатами смешанных поражений. Однако, в случаях смерти, исход является следствием удара.

Электрошок – тяжелая нервно - рефлекторная реакция организма на чрезмерное раздражение электротоком, сопровождающаяся глубокими расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.п.

При шоке сначала наступает фаза возбуждения (увеличивается кровяное давление, уменьшается пульс, реагирует на боль), а затем фаза торможения и истощение нервной системы, когда резко снижается кровяное давление, падает и учащается пульс, ослабевает дыхание, возникает депрессия – угнетенное состояние и полная безучастность к окружающему при сохранившемся сознании.

Шоковое состояние длится от нескольких десятков минут до суток. После этого может наступить или гибель в результате полного угасания жизненноважных функций, или выздоровления в результате лечения.

## Памятка о средствах индивидуальной защиты от поражения электротоком

1. Защитными средствами называются приборы, аппараты, приспособления и устройства, служащие для защиты работающего на электроустановках от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и продуктов горения. Все защитные средства делятся на основные и дополнительные.

2. К основным относятся такие, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановок, и при помощи их можно касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. Основными защитными средствами в электроустановках до 1000 В являются диэлектрические перчатки, инструмент с изолирующими ручками, указатели напряжения.

3. Дополнительными защитными средствами называются такие, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить безопасность и являются дополнительной мерой защиты к основным средствам, а также служат для защиты от напряжения при прикосновении. К ним относятся диэлектрические резиновые коврики, диэлектрические галоши и изолирующие подставки.

4. Испытательные напряжения: для основных защитных средств – зависят от рабочего напряжения в электроустановках (оно должно быть не менее трехкратного линейного напряжения патрона); для дополнительных защитных средств – не зависят от напряжения электроустановок, в которых они применяются.

5. Все защитные средства во время хранения должны быть защищены от механических повреждений, загрязнений и увлажнений. Перед применением защитных средств необходимо проверить их срок действия, исправность и отсутствие внешних повреждений, очистить от пыли. Защитные средства, находящиеся в эксплуатации, должны проходить испытания на шефствующем предприятии или ближайшей подстанции.

6. Периодические испытания проводят: для диэлектрических перчаток – один раз в шесть месяцев; для указателей напряжения, инструментов с изолирующими ручками – один раз в год; для резиновых диэлектрических ковриков – один раз в два года.

## ****Основные причины поражения**** ****электрическим током****

**Поражение электрическим током происходит при замыкании электрической цепи через тело человека. Двухфазным прикосновением называют тот случай, когда человек касается двух проводов, а однофазным - когда человек касается одного провода, имея при этом контакт с землей.** **При двухфазном прикосновении на тело человека подается линейное напряжение UЛ и через него протекает большой ток. Если считать, что среднее сопротивление тела человека R = 3000 Ом, то идущий через него ток равен:**



**Этот ток смертельно опасен.** **При однофазном прикосновении в сети с заземленным нулевым проводом образуется последовательная цепь из сопротивлений тела человека, обуви, пола и заземления нулевого провода источника тока- К этой цепи приложено не линейное, а фазное напряжение. В этом случае все зависит от сопротивления обуви и пола, поскольку сопротивление заземления нулевого провода обычно очень мало. Если человек в сырой или в подбитой гвоздями обуви стоит на сырой земле или на проводящем полу, то сопротивления обуви и пола пренебрежимо малы по сравнению с сопротивлением человека и протекающий через тело ток будет равен:**



**Такой ток также смертельно опасен.**

# Факторы и причины поражения электрическим током

# Причиной поражения электрическим током может быть прикосновение к плохо изолированным проводам осветительной электрической сети или к контактам электрических приборов. Прикосновение к оголенным проводам влажной рукой усиливает действие.

В большинстве случаев человек, прикоснувшийся к оголенным проводам, не может самостоятельно оторваться от них, так как его рука судорожно сжимается. Задача спасающих состоит прежде всего в том, чтобы немедленно выключить ток или оттащить пострадавшего от проводов. Ток можно выключить, вывинтив пробку, а если ее нет, необходимо перерубить токонесущий провод топором с деревянной ручкой. Если пострадавший стоит не на полу, а на табурете, стуле или стремянке, то необходимо принять меры к тому, чтобы он не упал, а также предусмотреть некоторые правила личной безопасности. Браться нужно только за сухую одежду пострадавшего, подложив себе под ноги сухую доску или другой плохо проводящий ток предмет. На руки желательно надеть резиновые рукавицы, а если их не окажется, то окутать руки прорезиненным плащом или в крайнем случае толстой сухой тряпкой.

Изолировав пострадавшего от действия тока, поступают сообразно его состоянию: если он находится без сознания и не дышит, необходимо делать искусственное дыхание до прихода врача. Отсутствие дыхания и пульса еще не свидетельствует о смерти пострадавшего. Бывали случаи возвращения к жизни людей после нескольких часов, казалось бы, безнадежного состояния. Как только пострадавший начнет дышать самостоятельно, его надо уложить в постель и тепло укрыть.

Поражение молнией — есть частный случай поражения электрическим током высокого напряжения. Обычно эти случаи смертельны, но тем не менее необходимо срочно вызвать врача, а до его прихода делать искусственное дыхание, как и в случае поражения электрическим током. Если у пострадавшего окажутся ожоги, их надо нетуго забинтовать. Закапывать в землю пораженного молнией не только бесполезно, но и вредно, так как масса земли, наваленная на пострадавшего человека, ухудшит его состояние, а сильно пострадавшего таким приемом можно совсем лишить возможности возврата к жизни.