

**Тема:** Определение электробезопасности. Основные причины поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электрических травм.

**ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ** – система организационных и технических мероприятий и средств, которые обеспечивают защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества

**ПОРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПРИ ЗАМЫКАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ЧЕРЕЗ ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА.**

### **ПРИЧИНЫ ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ:**

- 1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением в результате:** ошибочных действий при проведении работ, неисправности защитных средств, которыми потерпевший касался токоведущих частей и др.
- 2. Появление напряжения на металлических конструктивных частях электрооборудования в результате:** повреждения изоляции токоведущих частей, замыкания фазы сети на землю, падения провода, находящегося под напряжением, на конструктивные части электрооборудования и др.
- 3. Появление напряжения на отключенных токоведущих частях в результате:** ошибочного включения отключенной установки, замыкания между отключенными и находящимися под напряжением токоведущих частями, разряда молнии в электроустановку и др.
- 4. Возникновение напряжения шага на участке земли, где находится человек, в результате:** замыкания фазы на землю, выноса потенциала протяженным токопроводящим предметом, неисправности в устройстве защитного заземления.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА:**

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает **три вида воздействия:**

- 1. ТЕРМИЧЕСКОЕ**
- 2. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ**
- 3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ**

**Термическое воздействие** проявляется в нагреве тканей (вплоть до ожогов отдельных участков тела) и перегреве кровеносных сосудов и крови, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства.

**Электролитическое воздействие** вызывает разложение крови и плазмы – значительные нарушения их физико-химических составов и ткани в целом.

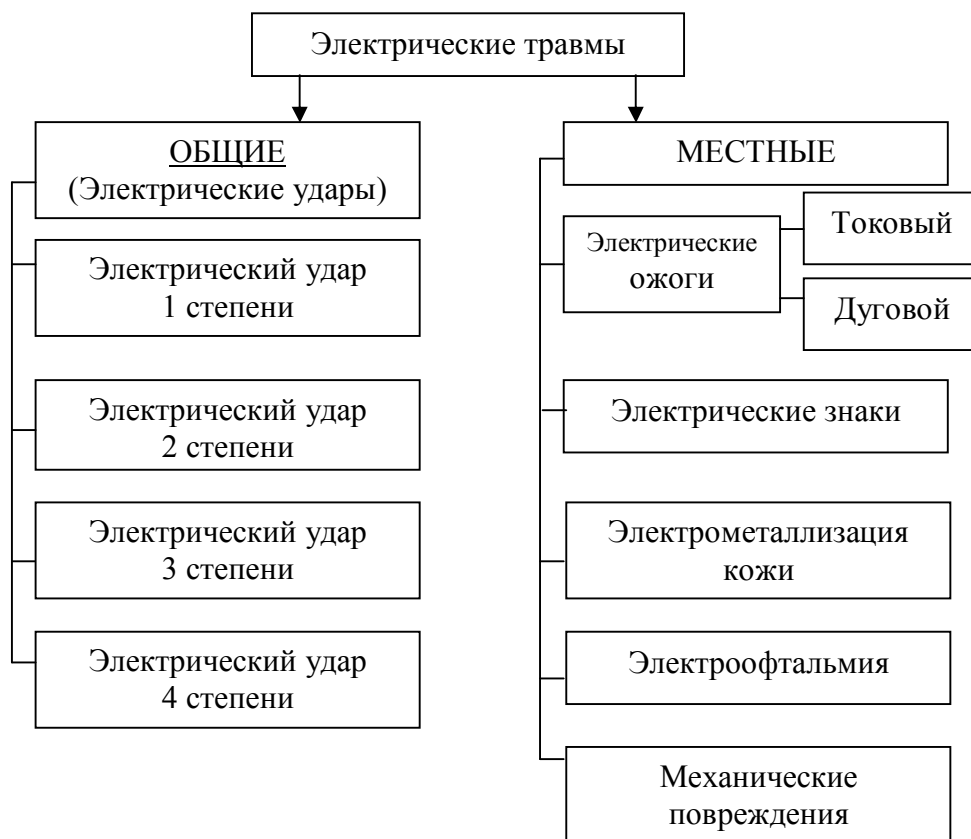
**Биологическое воздействие** выражается произвольными судорожными сокращениями мышц, в том числе мышц сердца и легких. При этом могут возникнуть различные нарушения в организме, включая нарушение и даже полное прекращение деятельности сердца и легких, а также механические повреждения тканей.

Любое из перечисленных выше воздействий тока может привести к электрической травме.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТРАВМА** - повреждение организма, вызванное воздействием электрического тока или электрической дуги.

Как видно из рисунка 1 электротравмы условно можно разделить на **два вида:**

- 1. ОБЩИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТРАВМЫ (ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УДАРЫ)**
- 2. МЕСТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТРАВМЫ.**



**Электрический удар** - это возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся судорожными сокращениями мышц.

В зависимости от исхода воздействия тока на организм электрические удары делятся на **четыре степени**:

**1-ой степени** – судорожные сокращения мышц без потери сознания;

**2-ой степени** – судорожные сокращения мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;

**3-ей степени** – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо то и другое вместе);

**4-ой степени** - клиническая смерть, т.е. отсутствие дыхания и кровообращения.

**СПРАВКА:** клиническая (мнимая) смерть - переходный период от жизни к смерти, наступающий с момента прекращения деятельности сердца и легких. У человека находящегося в состоянии клинической смерти, отсутствуют все признаки жизни: он не дышит, его сердце не работает, болевые раздражения не вызывают реакции, зрачки

*расширены и не реагируют на свет. Однако в этот период жизнь в организме еще полностью не угасает, ибо ткани его умирают не все сразу и не сразу прекращаются функции различных органов. При этом почти во всех тканях организма продолжают обменные процессы, хотя и на очень низком уровне, резко отличающемся от обычных, но достаточные для поддержания минимальной жизнедеятельности. Эти обстоятельства позволяют, воздействуя на более стойкие жизненные функции организма, восстановить угасающие или только что угасшие функции, т.е. оживить умирающий организм. При клинической смерти первыми начинают погибать очень чувствительные к кислородному голоданию клетки коры головного мозга. Биологическая (истинная) смерть – необратимое явление, характеризующееся прекращением биологических процессов в клетках и тканях организма и распадом белковых структур; она наступает по истечении периода клинической смерти.*

**Местные электротравмы** – это четко выраженные местные нарушения целостности тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги. Обычно это поверхностные повреждения, т.е. поражения кожи, а иногда других мягких тканей, а также связок и костей.

### **ХАРАКТЕРНЫЕ ВИДЫ МЕСТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАВМ:**

- 1. Электрические ожоги;**
- 2. Электрические знаки;**
- 3. Электрометаллизация кожи;**
- 4. Электроофтальмия;**
- 5. Механические повреждения.**

Рассмотрим и охарактеризуем каждый вид местной электрической травмы:

Электрический ожог - наиболее распространенная электрическая травма.

Электрические ожоги бывают **двух видов**:

**1. ТОКОВЫЙ (контактный)**

**2. ДУГОВОЙ.**

**ТОКОВЫЙ ОЖОГ** - обусловлен прохождением тока непосредственно через тело человека в результате контакта человека с токоведущей частью и является следствием преобразования электрической энергии в тепловую.

При этом, поскольку кожа человека обладает во много раз большим электрическим сопротивлением, чем другие ткани тела, в ней выделяется большая часть теплоты. Этим и объясняется, что токовый ожог является, как правило, ожогом кожи в месте контакта тела с токоведущей частью (*отсюда другое название ожога – контактный*). Токовые ожоги возникают в электроустановках относительно небольшого напряжения (не выше 1-2 кВ) и являются в большинстве случаев ожогами I или II степени, т.е. сравнительно легкими, но иногда возникают и тяжелые ожоги.

При более высоких напряжениях между токоведущей частью и телом человека образуется электрическая дуга, которая и обуславливает возникновение другого вида ожога – **ДУГОВОГО**.

**ДУГОВОЙ ОЖОГ** - обусловлен воздействием на тело электрической дуги, обладающей высокой температурой (свыше 3500<sup>0</sup>С) и большой энергией. Этот ожог возникает обычно в электроустановках высокого напряжения – выше 1 кВ и, как правило, носит тяжелый характер – III или IV степени. Электрическая дуга может вызвать обширные ожоги тела, выгорание тканей на большую глубину, обугливание и бесследное сгорание больших участков тела.

**СПРАВКА :**

Различают **четыре степени ожогов**:

*I степень - покраснение кожи;*

*I степень - образование пузырей;*

*III степень - омертвление всей толщи кожи;*

*IV степень - обугливание тканей.*

*Тяжесть повреждения организма при ожогах определяется площадью поверхности тела, пораженной ожогом.*

Электрические знаки – представляют собой четко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи человека, подвергнувшейся действию тока. Часто знаки имеют круглую или овальную форму с углублением в центре размерами 1-5 мм. Иногда

форма знака соответствует форме токоведущей части, к которой прикоснулся пострадавший, а также может напоминать фигуру молнии. Пораженный участок кожи затвердевает подобно мозоли. В большинстве случаев электрические знаки безболезненны и их лечение заканчивается благополучно: с течением времени верхний слой кожи сходит и пораженное место приобретает первоначальный цвет, эластичность и чувствительность. Знаки возникают примерно у каждого пятого пострадавшего от тока.

Электрометаллизация кожи – проникновение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившегося под действием электрической дуги. Это может произойти при коротких замыканиях, отключениях разъединителей и рубильников под нагрузкой и т.п. В месте поражения кожа становится шероховатой и жесткой. В этом месте пострадавший испытывает напряжение кожи от присутствия в ней инородного тела и боль от ожога за счет теплоты занесенного в кожу металла. С течением времени больная кожа сходит, пораженный участок приобретает нормальный вид, болезненные ощущения исчезают. Одновременно с электрометаллизацией иногда происходит ожог электрической дугой, который почти всегда вызывает более тяжелые повреждения.

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 излучения не только видимого света, но и ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Электроофтальмия развивается спустя 2-6 часов после ультрафиолетового облучения. При этом происходит покраснение и воспаление слизистых оболочек век, слезотечение, гнойные выделения из глаз, спазмы век и частичное ослепление. Пострадавший испытывает сильную головную боль и резкую боль в глазах, усиливающуюся на свету, т.е. у него возникает так называемая светобоязнь.

Механические повреждения – возникают в результате резких произвольных судорожных сокращений мышц под действие тока, проходящего через человека. В результате могут произойти разрывы кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани, а также вывихи суставов и переломы костей. Механические повреждения являются, как правило, серьезными травмами, требующими длительного лечения.

**ВНИМАНИЕ!!!:** механические повреждения, вызванные, например, падением человека с высоты в результате воздействия тока, к электрическим травмам НЕ ОТНОСЯТСЯ.

**ПРОВЕРЬ СЕБЯ:**

**1.Электрические знаки – это вид .....**

- А). Воздействия электрического тока;
- Б). Местной электрической травмы;
- В). Общей электрической травмы;
- Г). Биологического воздействия тока.

**2.Воздействие электрического тока, проявляющееся в нагреве тканей и кровеносных сосудов, что вызывает в них функциональные расстройства, называется:**

- А). Термическим;
- Б). Биологическим;
- В). Фибрилляционным;
- Г). Электроофтальмией.

**3.Выберите виды воздействия электрического тока:**

- А). термическое; электрический удар; электромеханическое
- Б). электролитическое; биологическое; термическое
- В). биологическое; термодинамическое; электролитическое.

**4.Состояние клинической смерти вызовет у человека:**

- А).Электрические знаки;
- Б).Электрический удар 4 степени
- В). Электрометаллизация кожи
- Г). Электрический удар 5 степени.

**5.Выберите виды электрических травм:**

- А). Общие - электрические удары;
- Б). Местные - термические;
- В). Местные - общие.

**6.Термическое воздействие .....**

- А). Вызывает разложение крови и плазмы;
- Б). Вызывает нагрев тканей и разложение крови;
- В). Вызывает нагрев тканей и кровеносных сосудов;
- Г). Вызывает судорожные сокращения мышц.

**7.Выберите виды общих электрических травм:**

- А).Электрический удар 3 степени;
- Б).Электроофтальмия;
- В).Электрический удар 4 степени;
- Г).Электролитическое воздействие

**8.Как называется травма, при которой под воздействием электрического тока в верхние слои кожи проникают мельчайшие частицы металла:**

- А).Общей электрической травмой;
- Б).Электрометаллизацией;
- В).Проникающей травмой;
- Г).Электроофтальмией.

**9.Выберите виды местных электрических травм:**

- А).Электрометаллизация
- Б). Электрический удар 4 степени;
- В). Электроофтальмия;
- Г).Электролитическое воздействие

**10.Судорожные сокращения мышц с потерей сознания, но с сохранившейся работой сердца и дыханием вызовет у человека:**

- А).Электрический удар 3 степени;
- Б).Электроофтальмия;
- В).Электрический удар 4 степени;
- Г).Электролитическое воздействие.