**Поражение электрическим током**

Реферат по предмету “Безопасность жизнедеятельности” Исаевой А.Ю.

Московский региональный социально - экономический институт

Видное – 2002

**1. Воздействие электрического тока на организм человека.**

Поражения возникают в результате действия технического или атмосферного электрического тока. Неумелое использование электрических приборов, как в технике, так и в быту, а также неисправность этих приборов приводят к электротравмам. Смертность от поражения электрическим током составляет 9-10% всех случаев, что в 10-15 раз превышает смертность от других травм.

Электротравмы случаются чаще в весенне-летнее и осеннее время, когда повышается потливость кожных покровов, а также возникает возможность поражения молнией во время грозы, когда отмечается значительное скопление электрических зарядов в атмосфере. При этом путь молнии к земле может быть как бы “ориентирован” стоящим в поле деревом, более высоким деревом в лесу или любой металлической конструкцией. Поэтому находиться под ними в грозу небезопасно. Чтобы избежать повреждающего воздействия молнии в помещении, нужно закрывать окна, форточки, отключать из сети все электрические приборы.

С целью классификации, нужно провести границу приблизительно на цифре 1000 вольт, разделяя низковольтные и высоковольтные повреждения. Низковольтные повреждения - ожоги с ограниченной поверхностью поражения, причиняемые вольтовой дугой или вспышкой. Повреждения, производимые высоким напряжением (больше чем 1000 вольт), также возникают дугой или вспышкой, но, кроме того, причиняют большие разрушающие повреждения проводящего типа, которые могут привести к гибели ткани далеко от места контакта.

Электрические повреждения лучше всего объяснять через превращение электрической энергии в теплоту, которая затем приводит к прямому разрушению тканей. Кроме того, ток высокого напряжения оказывает прямой разрушающий эффект на клетки. Соотношение между напряжением, сопротивляемостью и током описывается в известном законе Ома:

I = E/R, где

I - равняется току в амперах,

E - напряжение в вольтах,

R - сопротивляемость в омах.

При высоком напряжении ток проходит через ткани тела и от источника (рана на входе) к земле (рана на выходе). Организм является проводником объема тока при наиболее выраженном повреждении ткани в местах большой плотности и высокого значения в амперах. Отсюда, больше всего страдают от повреждения конечности, чем туловище и места входа и выхода напряжения тока. Рана на входе имеет коженую поверхность, ткани напряжены из-за коагуляции и некроза. Рана на выходе обычно обширнее, потому что ток должен вырваться из организма, оставляя большое отверстие. Есть вероятность нескольких электрических каналов внутри тела, что приводит к множественным выходам, подвергая, таким образом, любой орган или структуру риску электрического поражения.

Дугообразные повреждения обычно сопровождаются высокочастотными повреждениями. Дугообразные повреждения лучше всего понять, если представить разрушение тканей от выделения ионизированных частиц между полюсами различных электрических зарядов. Дуги возникают, когда ток проходит от тела к земле или из одной части тела в другую, например, от руки к грудной стенке. Когда образовалась дуга, происходит резкое падение в напряжении, но если источник тока действует, дуга продолжается между двумя полюсами. Расстояние, за которое дуга может проходить, увеличивается на 2-3 см на каждые 10,000 вольт. Температура дуги может подниматься на 20,000 C и обычно приводит к небольшому, скрытому поражению, которое является глубоко разрушающим. Самое большое повреждение происходит обычно глубоко в конечностях и считается, что это происходит из-за близкого расположения к кости, которая обладает самой высокой сопротивляемостью.

Электрическое повреждение осложняется феноменом "не освобождения" из-за тетанической сократимости мышц в контакте с изменяющимся током. При соприкосновении с высоковольтным проводом, мышцы-сгибатели предплечья подвергаются усиленной контрактуре, что делает невозможным оторваться с источником отсюда, название "не освобождение". Такие контрактуры приводят к потоку низкочастотного тока величиной над болезненным стимулом, но ниже требуется причинить тетанию дыхательных мышц. Больной избегает трудной ситуации, если только он находится без сознания и падает в стороне от источника тока.

Глубокие проводящие электрические повреждения характеризуются глубоким массивным разрушением мышц и глубоким отеком под здоровой кожей. Кроме того, глубокие проводящие повреждения могут воздействовать на удаленные участки ЦНС и на полости грудной клетки и живота. Раны входа и выхода тока являются отличительными признаками глубоких проводящих повреждений.

Дугообразные повреждения производят локальные, очень глубокие области коагуляционного повреждения, такие как запястье, локоть, промежность и подмышечная область.

Поверхностные термические ожоги случаются при электрических повреждениях из-за вспышки или возгорания одежды, захватывая обширные участки тела и тем самым, усложняя метаболическую травму больного. Такие ожоги могут действовать на проксимальные участки конечностей, требуя в последующем ампутации, образовывая нестабильные рубцы на месте будущих протезов.

Сопутствующие повреждения случаются в тех случаях, когда человека отбрасывает от источника тока или он падает с высоты. Возможные сопутствующие повреждения: интракранеальная травма, спинные повреждения, перелом длинных костей, грудные и интра-абдоминальные паренхиматозные повреждения. Общий эффект тканей от электрических воздействий в каждой системе органа переводится в специфическое, клиническое повреждение: некоторые из них считаются острыми и угрожающими жизни, другие могут оказывать постепенное действие через месяцы и годы после несчастного случая. Ниже приводится список как острых, так и поздних эффектов высоковольтных повреждений.

Остановка сердца.

Фибрилляция желудочков.

Нарущение ритма.

Повреждение коронарной артерии с или без инфаркта миокарда.

Непосредственное повреждение миокарда.

Вторичная острая почечная недостаточность.

Обширное повреждение ЦНС.

Состояние без сознания, конвульсии и кома.

Поздняя гемиплегия или синдром ствола головного мозга.

Позвоночник

Вазомоторная нестабильность.

Дистрофия симпатических рефлексов.

Разрыв стенки живота и эвисцерация.

Нединамичный илеус и атония желудка.

Желудочные или поджелудочные язвы.

Поздняя висцеральная перфорация.

Фистула.

Панкреатит и "электрический диабет".

Прямое повреждение печени и коагулопатии.

Быстрая потеря калия.

Остановка дыхания.

Прямое повреждение грудной стенки.

Плевральное повреждение и гидроторакс.

Долевой пульмонит.

Бронхиальная перфорация.

Пневмоторакс с переломом ребер или без него.

Прямое повреждение глазного яблока.

Отторжение роговичного или оптического нерва.

Катаракта.

Световая макулопатия.

Сосуды

Непосредственное повреждение.

Поздний разрыв сосудов.

Внутреннее повреждение.

Повреждение питательных структур артерий и мышц.

Внутриутробная смерть.

Спонтанный аборт.

Острое подавление костного мозга.

Различают четыре степени электротравм:

1 степень - у пострадавшего отмечается судорожное сокращение мышц без потери сознания;

2 степень - судорожное сокращение мышц у больного сопровождается потерей сознания;

3 степень - у пострадавшего наблюдается не только потеря сознания, но и нарушение сердечной деятельности и дыхания;

4 степень - больной находится в состоянии клинической смерти.

Клиническая картина поражения электрическим током складывается из общих и местных признаков. Субъективные ощущения пострадавшего при прохождении через него электрического тока разнообразны: легкий толчок, жгучая боль, судорожные сокращения мышц, дрожь и др. Признаки: бледность кожных покровов, синюшность, повышенное отделение слюны, может быть рвота; боли в области сердца и мышц разной силы, непостоянны. После устранения воздействия тока пострадавший ощущает усталость, разбитость, тяжесть во всем теле, угнетение или возбуждение. Потеря сознания наблюдается у 80% пострадавших. Больные в бессознательном состоянии резко возбуждены, беспокойны. У них учащен пульс, возможно непроизвольное мочеиспускание.

При электротравме, вызвавшей судорожные сокращения мышц или падение с высоты, могут наступить различные переломы костей и вывихи суставов. При электротравме с обширными ожогами поражение внутренних органов, как правило, выражено значительно меньше. Это объясняется тем, что обуглившиеся и обоженные ткани создают как бы препятствие для проникновения тока за пределы ожога. Электрические ожоги небольшой площади сразу же после воздействия тока имеют четкие границы, вокруг омертвевших тканей черного цвета имеется более светлый ободок. Отек окружающих тканей развивается очень быстро. Боль в области электроожога, как правило, отсутствует.

**2. Первая помощь при поражении электрическим током.**

Первая помощь во всех случаях должна начинаться с немедленного освобождения пострадавшего от дальнейшего контакта с цепью электрического тока. Самым простым способом является отключение цепи выключателем или рубильником, вывинчиванием “пробки” и т.д. Но если они находятся далеко или по каким-то другим причинм отключить их невозможно, то следует оборвать или перерубить токонесущий провод, отвести провод в сторону от пострадавшего. Нужно быть осторожным, чтобы спасатель не стал частью электрической цепи- перерубая провод, нужно обернуть сухой шерстяной, шелковой или прорезиненной материей ручку инструмента, если она сделана не из сухого изолятора. Рубить провода во избежание короткого замыкания следует по отдельности. Обесточивая пострадавшего, оказывающий помощь должен стоять на каком-либо сухом резиновом, деревянном, стеклянном или другом предмете, сделанном из диэлектрика (изолятора). Также спасатель должен иметь в виду, что его может поразить электрическая дуга, поскольку ток высокого напряжения создает эту дугу вокруг пострадавшего на расстоянии 10 футов (1 фут равняется 3.3 метра). Отсюда следует, что к пострадавшему нельзя прикасаться до тех пор, пока источник тока не будет обезврежен или убран от больного при помощи не проводящего тока предмета, например, куском сухого дерева.

Когда пострадавшего освободили, его нужно сразу осмотреть, проверить дыхание и сердечную деятельность и измерить жизненно важные показатели, обеспечить доступ свежего воздуха: расстегнуть воротник и пояс брюк или юбки, другие стягивающие предметы одежды, уложить на ровное место. Если сердцебиение и дыхание, даже слабое, сохранены, можно давать вдыхать нашатырный спирт, следует обрызгать лицо холодной водой, растереть тело одеколоном, тепло укутать пострадавшего, немедленно вызвать врача. При сохраненном сознании можно дать болеутоляющие лекарства, успокаивающие и сердечные средства. На пораженную электроожогом кожу накладывают повязку, желательно из стерильного бинта, смоченного разведенным спиртом.

При выраженных расстройствах дыхания и сердечной деятельности, а тем более при их полной остановке следует немедленно, не теряя ни минуты, приступать к искусственной вентиляции легких и непрямому массажу сердца и продолжать их до полного восстановления самостоятельного сердцебиения и дыхания. Иногда на это может потребоваться 3-4 часа и больше. Прекращать эти реанимационные мероприятия до полного восстановления сердцебиения и дыхания нельзя, во всяком случае, до приезда врача. Продолжать их в случае необходимости нужно и в машине во время транспортировки потерпевшего в лечебное учреждение. Только появление признаков истинной биологической смерти (багровые трупные пятна на коже нижележащих частей тела и трупное окоченение мышц, резко затрудняющее движения во всех суставах) могут служить оправданием для прекращения попыток оживить пострадавшего. Ни в коем случае нельзя закапывать в землю пораженного электрическим током или молнией человека или же обливать его водой - это вызывает охлаждение организма, затрудняет дыхание и работу сердца, загрязняет ожоговые поверхности землей, что может привести к развитию столбняка и газовой гангрены, и, что самое главное, исключает возможность немедленно приступить к искусственному дыханию и массажу сердца, которые являются единственными надежными и эффективными мерами борьбы с “мнимой смертью” при тяжелых поражениях электрическим током.

**3. Вероятные причины поражения.**

Возможны следующие причины поражения электрическим током:

1. Наведенное напряжение:

Высоковольтные линии передачи переменного тока могут наводить высокое переменное напряжение в проходящих рядом низковольтных линиях электропередачи, линиях связи, любых протяженных проводниках, изолированных от земли. Может возникнуть даже на автомашине.

2. Остаточное напряжение:

Линия электропередачи имеет большую электрическую емкость. Поэтому если линию отключить от напряжения, некоторое время все равно будет сохраняться разность потенциалов, и одновременное прикосновение к разным проводам приведет к электрическому удару. Однократный разряд линии с помощью заземленного проводника может оказаться недостаточным.

Опасное остаточное напряжение может сохраняться в радиоаппаратуре, в составе которой есть конденсаторы с емкостью порядка миллифарад.

3. Статическое напряжение:

Возникает в результате накопления электрического заряда на изолированном проводящем объекте.

4. Шаговое напряжение:

Возникает между ногами из-за того, что они находятся на разном расстоянии от упавшего на землю провода.

5. Повреждение изоляции. Причины могут быть следующие:

заводской брак;

старение;

климатические воздействия, загрязнение;

механическое повреждение, например, инструментом;

механический износ, например, на изгибе;

преднамеренная порча.

6. Случайное прикосновение к токоведущей детали - из-за незнания, спешки, действия отвлекающих факторов.

7. Отсутствие заземления:

В заземленной аппаратуре в случае пробоя изоляции на корпус происходит короткое замыкание, и сгорают предохранители.

8. Замыкание в результате аварии:

Например, сильный ветер или другая причина может вызвать повреждение воздушной линии электропередачи и падение провода на проходящий параллельно воздушный провод радио или телефона, после чего считающийся низковольтным провод оказывается под высоким напряжением.

9. Несогласованность:

Один индивидуум работает в аппаратуре, другой подает на нее напряжение.

**4. Опасные факторы в быту и вне дома.**

Не известно ни одной электротравмы от эксплуатации электробритв.

Из бытовой техники наиболее опасны стиральные машины: они устанавливаются во влажном помещении, вблизи водопровода, и электрический кабель бросается, как правило, просто на пол.

Опасны электронагреватели. Электрические приборы, имеющие металлический корпус, опаснее приборов в корпусе из пластмассы.

В домашних условиях случаются смертельные исходы из-за одновременного прикосновения к поврежденному электроприбору и к батарее водяного отопления или водопроводной трубе. (Вывод: все трубы покрывать толстым слоем краски.)

**5. Меры безопасности в быту и вне дома.**

Перед включением электрической вилки в розетку убедитесь, что она именно от того прибора, который Вы собираетесь включить. Также после выдергивания вилки из розетки проверьте, что не ошиблись. Если провода шнуры от соседних устройств похожи, сделайте их разными: оберните изоляционной лентой или покрасьте. Не беритесь за электрическую вилку мокрой рукой. Не вбивайте гвоздь в стену, если не знаете, где проходит скрытая электропроводка.

Следите за тем, чтобы розетки и другие разъемы не искрили, не грелись, не потрескивали. Если контакты потемнели, почистите их и устраните причину неплотного соединения.

Не рекомендуется ходить под высоковольтными линиями электропередачи. Создаваемое ими в воздухе электрическое напряжение вредно действует на организм.

Не следует приближаться к оборванному проводу: может поразить шаговое напряжение. Если все-таки приходится пересекать опасную зону возле лежащего на земле провода, надо делать это бегом: чтобы одновременно только одна нога касалась почвы.

При входе в троллейбус не следует прикасаться рукой к его борту. Корпус троллейбуса может находиться под напряжением из-за пробоя изоляции. Лучше впрыгивать в троллейбус, а не входить; выпрыгивать, а не выходить: чтобы не было ситуации, когда одна нога на земле, а другая - на подножке троллейбуса. Электрички и трамваи в этом отношении не опасны, потому что всегда заземлены.

С Еллинек пишет: "Главная особенность электротравмы в том, что напряжение нашего внимания, наша твердая воля в состоянии не только ослабить действие электрического тока, но иногда совершенно его уничтожить. Сокрушительную силу падающей балки или взрыва нельзя ослабить мужеством и героической выдержкой, но это вполне возможно по отношению к действию электрического удара, если он наступает в период напряженного внимания. Действительно, кто слышит выстрел, не видя стреляющего, может погибнуть от внезапно наступившего шока, тот же, кто смотрит на стреляющего или сам стреляет, шоку не подвержен." (цитируется по кн. Манойлова В.Е.)

**6. Опасные факторы на производстве.**

Наиболее опасные (в отношении электротравм) отрасли хозяйства - сельское хозяйство и строительство. Причины - в широком использовании временной электрической проводки (брошенных на землю или кое-как подвешенных проводов, попадающих в лужи, повреждаемых транспортными средствами).

Примерно 30 % электротравм на установках с напряжением 65 Вольт и ниже происходит от того, что в результате ошибки или поломки они оказываются под напряжением 220 или 380 Вольт. Поверхность изолирующего материала может стать электропроводящей в результате загрязнения и/или смачивания.

Наиболее часто жертвами становятся электромонтеры, радиомонтеры, электросварщики, строительные рабочие. Много случаев электрического поражения имеет место на производственных установках, в которых используются химически активные вещества, разрушающие изоляцию, а также в запыленных производственных помещениях (пыль снижает изолирующие свойства конструкций; покрытый влажной грязью изолятор становится проводником).

Опасны влажные помещения. Пробой изоляции может произойти в скрытой проводке - в месте прохождения провода через отверстие в стене. Поражение может наступить от одновременного контакта с влажной поверхностью (стеной, полом) и деталью водопровода или водяного отопления.

Больше половины поражений на электроосветительных установках случается при замене ламп.

Поражения при совершении работ чаще имеют место в начале смены, перед обеденным перерывом и к концу смены. Объяснить это можно усталостью - ослаблением внимания, снижением сопротивляемости организма. Опасна временная прокладка кабеля по полу, по земле. Известны смертельные случаи из-за прикосновения токоведущих проводов к крышкам клеммных коробок.

Из-за отсутствия единообразия в конструкциях токоведущих устройств случаются поражения при необдуманном совершении привычных действий.

**Список литературы**

1. “Основы медицинских знаний учащихся”, пробный учебник для средних учебных заведений, под редакцией М.И. Гоголева”, изд. “Просвещение”, Москва, 1991.

2. “Первая помощь при повреждениях и несчастных случаях”, под редакцией В.А. Полякова, изд. “Медицина”, Москва, 1990.

3. “Строителю о первой медицинской помощи”, под редакцией Н.Л. Хафизулиной, изд. “Стройиздат”, Москва, 1991.

4. “Гражданская оборона”, учебное пособие, под редакцией А.Т. Алтунина, “Воениздат”, Москва, 1984.