

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОТРАВМЫ

Кадирова Лайло Валижановна

ассистент кафедры патологической физиологии Бухарского государственного
медицинского института

Темиров Тимур Ихтиярович

студент II курса педиатрического факультета

Бухарского государственного медицинского института

АННОТАЦИЯ

В представленной статье будут описываться физиологическое состояние, и изменения в организме человека возникающие после воздействия на него электрического тока, осложнения после перенесения электротравмы а так же классификация и виды электротравм.

Ключевые слова: электричество, электротравмы, патофизиология, первая помощь.

PATHOPHYSIOLOGICAL APPROACH ELECTRICAL INJURY STUDIES

Kadirova Laylo Valijanovna

Assistant of the Department of Pathological Physiology,
Bukhara State Medical Institute

Temirov Timur Ikhtiyarovich

2nd year student of the Faculty of Pediatrics
Bukhara State Medical Institute

ABSTRACT

The presented article will describe the physiological state, and changes in the human body that occur after exposure to an electric current, complications after suffering an electrical injury, as well as the classification and types of electrical injuries.

Keywords: electricity, electrical injuries, pathophysiology, first aid.

ВВЕДЕНИЕ

В течение жизни мы каждый день сталкиваемся с электричеством дома, на работе, в промышленных предприятиях. И как обычно из-за не осторожного обращения и не соблюдения техники безопасности пользования

электричеством приводит к получению электрических травм и опасных для жизни состояний. Но даже если соблюдать все правила техники безопасности при использовании электричества человек не застрахован от получения травмы, потому что электричество, которое встречается в природе в виде молний, тоже несет угрозу жизнедеятельности человеческого организма и приводит к различным травмам и летальному исходу.

Электрический ток или электроток — направленное (упорядоченное) движение частиц или квазичастиц- носителей электрического заряда, которое также разделяется на постоянный и переменный электрический ток. Постоянный электрический ток- это ток, который не меняет направления и величину в течении времени. Переменный электрический ток- это ток, который изменяется по времени, таким током можно считать все токи, которые не являются постоянными [2,3].

Электротравма – поражение живого организма электрическим током, вызывающее анатомические и функциональные изменения тканей, органов и систем органов (центральной нервной, сердечно- сосудистой, дыхательной и других систем). Оно может нанести как не значительные изменения, так и серьезные травмы, которые могут привести к печальным последствиям[2].

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В среднем электротравмы составляют 2% от общего числа травм, 12-13% - смертельные электротравмы от общего числа смертельных случаев. К наиболее неблагоприятным отраслям относятся: лёгкая промышленность, где электротравматизм составляет 17 % от числа смертельных несчастных случаев, электротехническая промышленность -14, химическая- 13, строительство, сельское хозяйство - по 40%, быт - примерно 40%.

По частоте летальных исходов электротравмы занимают одно из первых мест.

Факторы, определяющие тяжесть электротравмы:

Сила электрического тока;

Напряжение и длительность действия;

Тип ткани, через которые проходит электрический ток;

Общая сопротивляемость тела пострадавшего;

Индивидуальные особенности организма в момент действия электрического тока;

Род тока (постоянный или переменный). Постоянный ток напряжением до 300-500 В менее опасен, чем переменный, но при большем напряжении постоянного тока опасность получить от него смертельную травму значительно возрастает (при более высоких значениях постоянный ток более опасен вследствие его электролитического действия). Возможности травмирования у переменного и постоянного тока напряжением в 500 В примерно равные [3,4].

Сила тока мА	<i>Характеристики воздействия</i>	
	<i>Переменный ток</i>	<i>Постоянный ток</i>
0,5- 1,5	Начало ощущений, сильное дрожание пальцев руки	Не ощущается
2,0- 3,0	Сильное дрожание пальцев рук	Не ощущается
5,0- 7,0	Легкие судороги в руках. Болевые ощущения в руках	Зуд, Ощущение нагрева
8,0-10	Руки трудно, но можно оторвать от электроприборов. Сильные боли в пальцах, кистях рук, предплечья	Усиление ощущения нагрева
20-25	Паралич рук, оторвать рук от электроприборов невозможно, очень сильные боли, дыхание затруднено	Еще большее усиление нагрева и сокращение мышц
50-80	Остановка дыхания, начало фибриляции сердца	Сильное ощущение нагрева, сокращение мышц рук, затруднение дыхания
90- 100	Остановка дыхания, при длительности 3 сек и более остановка сердца	Остановка дыхания

Электротравмы можно разделить на виды по их воздействию. По времени воздействия электрического тока и его поля различают: мгновенные и продолжительные. К мгновенным относят электротравмы, полученные в результате кратковременного то есть (не более 10 мин) воздействия тока их так

же можно называть кратковременными. К кратковременным электротравмам относится большая часть поражений током, это наиболее часто получаемые электротравмы в повседневной жизни. Продолжительные возникают как результат действия тока на организм от одного десятка минут и больше. Продолжительное воздействие электричества без смертельного исхода можно наблюдать у людей при долгом пребывании возле электрогенераторов и линий высоковольтного электричества. К ним можно отнести электромонтеров и работников тепловых электростанций (ТЭС) или гидроэлектростанций (ГЭС)[2]. Все поражения электрическим током условно подразделяются на два вида электротравм: местные и общие. Местные электротравмы - это выраженные повреждения кожи, мягких тканей, связок, костей. Чаще всего к ним относят электроожоги, которые могут покрывать как не значительные, так и значимые части тела[2,3]. Общие электротравмы - это так называемые электрические удары, которые сопровождаются судорожными сокращениями мышц при котором может наблюдаться нарушение ритма сердца до полной ее остановки, нарушение кровотока и дыхания, которое может привести к потере сознания[3]. Бывает и хроническая электротравма, которую можно получить при длительной работе рядом с сильными источниками тока, например, с генераторами. Для этого состояния характерны головная боль, нарушение сна, нарушение памяти, быстрая утомляемость[3]. При электротравме первоначально повреждается кожа, обладающая высоким индексом сопротивления, и поэтому здесь развивается тепло Джоуля, вызывающее глубокие деструктивные изменения и высыхание кожи. Чем выше сопротивляемость кожи, тем меньше её повреждение, слабее выражены общие изменения, но более выражены местные процессы.[4,2]. Большое значение при повреждениях током имеет электропроводность кожи и определяется её сохранностью, толщиной, влажностью, количеством потовых и сальных желёз и кровоснабжением. Сухая кожа имеет хорошее сопротивление и не повреждается током напряжением 60 В, а при 220 В повреждение кожи возможно но не во всех случаях. У детей, у лиц с тонкой кожей местное сопротивление электрическому току снижено. В местах, с отсутствием эпидермиса и на слизистых оболочках сопротивление невелико. Очень чувствительны лицо, ладони, зона промежности, в минимальной степени поясничная область, область голеностопного сустава[4]. При напряжении более 500 В сопротивление кожи не имеет значения, так как в месте контакта всегда происходит нарушение целостности или так называемый её «пробой». От

толщины эпидермального слоя и влажности кожи, сопротивление кожи к току варьирует в широких пределах, чем толще и грубее кожа, тем больше её сопротивляемость к электрическому току и наиболее выражено сопротивление в местах уплотнения кожи (омозолевания)[4].

По степени сопротивляемости тканей организма к электрическому току их необходимо распределять в нисходящем порядке:

- 1 - кожа, особенно в местах с утолщенным эпидермальным слоем;
- 2 – сухожилия, незначительными сосудами и тканевой влагой;
- 3 – кости, нервы, мышцы;
- 4 – кровь;[2]

Классификация электротравмы по степени, основана на особенности электротравмы нанести как не значительные повреждения, так и серьезные, вплоть до летального исхода

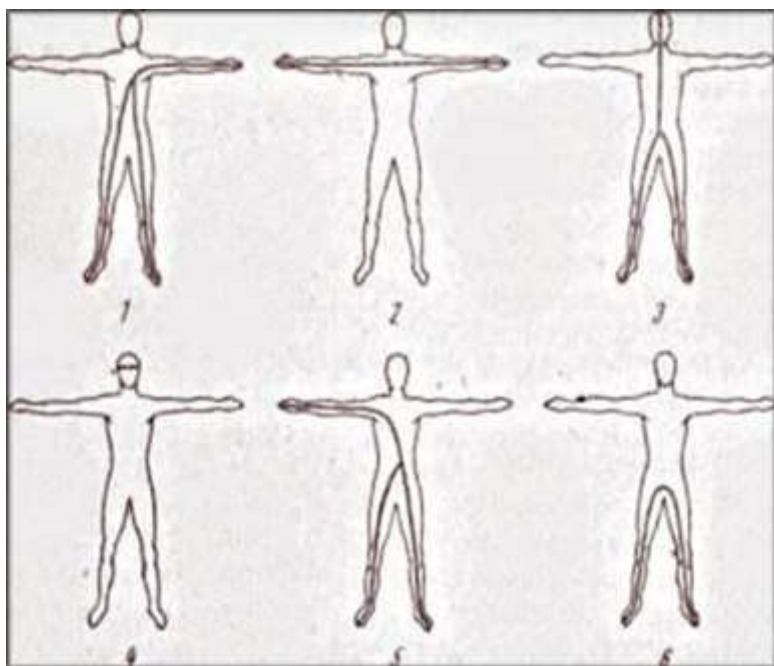
I степень: пострадавший в сознании, наблюдаются кратковременные судорожные сокращения мышц. После освобождения из-под влияния электрического тока больные с электротравмой I степени переживают резкий испуг, появляются озноб, бледность кожных покровов, некоторые больные теряют сознание.

II степень: потеря сознания, судорожное сокращение мышц, функции сердца и дыхательной системы сохранены. У больных с электротравмой II степени сознание возвращается быстро, но они также находятся в состоянии испуга

III степень: потеря сознания, нарушение либо сердечной деятельности, либо дыхания (либо того и другого вместе). При электротравме III степени, кроме потери сознания, может наблюдаться глухость тонов сердца, ослабление пульса, тахикардия, иногда аритмия.

IV степень: клиническая смерть [2].

Так как электричество имеет направленное движение, то по телу оно тоже движется по определенному направлению от которого зависит тяжесть получаемых травм.



Патогенез. Зона непосредственного поражения тканей при электротравме находится в области прохождения «петли тока» (между точками входа и выхода тока). Наиболее опасными считаются петли, проходящие через область сердца. Патологические изменения в организме при электротравме развиваются в результате механического воздействия, нагревания и

рефлекторных реакций. Степень нагрева тканей зависит от их структуры, например, кожа и кости нагреваются в десятки и даже сотни раз сильнее внутренних органов. Температура внутренних органов при электротравме может варьировать в зависимости от их кровенаполнения, функционального состояния и других показателей. Из-за нагревания и механического воздействия тока нарушаются свойства клеток и тканей, возникает отек, гиперемия, образуются кровоизлияния, а в последующем – очаги некроза. Больше всего при электротравме страдает центральная нервная система. При этом тяжесть поражения определяется как непосредственными реакциями в момент поражения током, так и патологическими изменениями нервных клеток в результате травмы. Самой частой причиной смерти при электротравме является остановка сердца, которая может развиваться либо из-за фибрилляции желудочков, либо из-за сильного спазма сосудов сердца. И в том, и в другом случае, в основе нарушений лежит рефлекторная реакция организма на действие тока.

Фигуры на этой схеме расположены в порядке уменьшающейся опасности электротравмы:

1. «левая рука - ноги» через сердце проходит 3,7% общего тока (самый опасный)
2. «рука-рука» через сердце проходит 3,3% общего тока
3. «голова - ноги» через сердце проходит 6,8% общего тока,
4. «голова» через сердце не проходит 1%

5. «правая рука - ноги» через сердце проходит 6,7% общего тока,

6. «нога - нога» через сердце проходит 0,4% общего тока (самый менее опасный)

Наиболее опасными являются петли “голова – руки”; “голова – ноги”, когда ток может проходить через головной и спинной мозг. К счастью, эти петли возникают относительно редко. Следующим по опасности является путь “правая рука – ноги”, который по частоте возникновения занимает второе место. Наименее опасным является путь “нога – нога”, который именуется «нижней петлей» и возникает при воздействии на человек так называемого напряжения шага. После поражения электрическим током на теле пострадавшего остаются так называемые знаки тока или же по- другому «электрические метки». «Знаки тока» на коже характеризуются белесовато-серым цветом с пузырьным ободком по краю этого пузыря, волосяные покровы вокруг этих пузырей опалены. В некоторых случаях возникают типичные ожоги на ладонях, пальцах и других участках тела в местах контакта с электропроводом. В местах выхода тока высокого напряжения в зоне мышечных массивов ожоговое повреждение внешне напоминает выходное отверстие огнестрельной раны[2,3,4].

Поражение электрическим током можно определить по следующим характерным признакам:

- электрометки – следы тока на коже (появляются через 3-5 мин);
- головная боль и головокружение;
- боли в области сердца;
- сонливость;
- ретроградная амнезия (отсутствуют воспоминания предшествующие электротравме) ;
- потеря сознания (от нескольких минут до 1 часа, иногда более суток);
- судороги скелетной мускулатуры (в результате резкого сокращения мышц могут быть вывихи и переломы);
- могут быть снижение зрения и расстройство глотания;
- снижение артериального давления;
- учащение сердцебиения или прекращение сердечной деятельности;
- угнетение дыхания или полная его остановка[3].

Оказание первой помощи пострадавшему. При оказании помощи человеку, который подвергся удару тока нужно не забывать про свою безопасность. Пострадавшего необходимо немедленно освободить от действия

тока. Самым лучшим является быстрое его выключение. Но бывает что в условиях больших промышленных предприятий это не всегда возможно. Тогда необходимо перерезать или перерубить провод или кабель топором с сухой деревянной ручкой, либо оттащить пострадавшего от источника тока при этом быть осторожнее, чтобы самому не попасть под воздействие этого тока. При этом обязательно соблюдать меры личной предосторожности: использовать резиновые перчатки, сапоги, галоши, резиновые коврики, подстилки из сухого дерева, деревянные сухие палки и т.п. Во время отталкивание пострадавшего от кабеля, проводов и воздействующих на него электрического тока следует брать за его одежду (только в том случае если она сухая!), а не за тело, которое в это время является проводником электричества и может поразить человека который пытается помочь пострадавшему[2,4].

Человека, получившего электротравму общую, или местную следует положить на ровную поверхность, обязательно вызвать скорую помощь и предпринять следующие действия:

1. Проверить пульс, и при его отсутствии (остановке кровообращения провести непрямой массаж сердца);
2. Проверить дыхание, и если его нет, провести искусственное дыхание;
3. Если есть пульс и дыхание, следует положить пострадавшего на живот и при этом повернуть его голову на бок. Так человек сможет свободно дышать и не захлебнется рвотными массами;
4. На ожоги, полученные при электротравме, следует наложить повязку, обязательно сухую и чистую. Если обожжены стопы или кисти, надо проложить между пальцами свернутые бинты или ватные тампоны;
5. Если человек в сознании, рекомендуется давать ему пить жидкость в больших количествах [2]

Лечение. Практически во всех случаях пострадавшим вводят противостолбнячную сыворотку. В зависимости от степени тяжести электротравмы и показаний больного назначается кислородная и противошоковая терапия. Назначаются седативные препараты. На места термических ожогов, они также имеют название (знаки тока) накладываются асептические повязки[2].

Осложнения которые могут быть после электротравмы: вторичный некроз из-за тромбоза магистральных сосудов вплоть до развития гангрены. Электроожоги, всегда глубокие. При поражении молнией – древовидные разветвления и полосы гиперемии на коже (следствие паралича сосудов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы наблюдается снижение количества погибших в результате электротравм, с одновременным увеличением долей случаев с легкими и тяжелыми последствиями после воздействия тока на организм человека, это связано с тем, что люди уже значительно начали соблюдать меры техники безопасности при работе с электричеством.

REFERENCES

1. Атаман А.В. Патологическая физиология в вопросах и ответах Учеб. пособие К. Вища шк 2000 - 608с; 43-44 стр
2. . Адамкин А.Л, Воробьев С.В., Сидельников В.О. [и др] Электроожоги и электротравма – Санкт-Петербург : СпецЛит 2014. 39с.
3. Винай Кумар, Абуль К. Аббас, Нельсон Фаусто, Джон К. Астер- Основы патологии заболеваний по Роббинсу и Котрану Том 1 2016г – 624с Глава 9,
4. Лаврешин П. М., Владимирова О. В., Гобеджишвили В. К. и др. Термические и химические повреждения. Электротравма. (под общей редакцией П. М. Лаврешина) Ставрополь : Изд-во СтГМУ, 2017. 143с
5. Kadirova L.V. The Role of Cellular Immunity in Formation of Endothelium Dysfunction in Patients with Nonspecific Aortoarteriitis. // The pharmaceutical and chemical journal. 2021; 8(2): 43-46.
6. Kadirova Laylo Valizhanovna RATIONAL APPLICATION OF NEW PEDAGOGICAL METHODS OF TEACHING IN A MODERN UNIVERSITY, RESULTS AND EFFECTS OF INTERACTIVE LEARNING // БАРҚАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДҚИҚОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ. 2022. 2(2). P. 33-38.
7. Кадырова, Л. В., & Рахимова, Г. Ш. (2021). Некоторые Аспекты Состояния Эндокринных Желёз Белых Крыс После Черепно-Мозговой Травмы. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES, 254-257.
8. Лайло Валижановна Кадирова ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД « БЛИЦ ОПРОС » ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТА ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ, НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ: «ВОСПАЛЕНИЕ» // Scientific progress. 2022. №2.
9. Olimova Aziza Zokirovna, (2021, July). COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE LIVER AT DIFFERENT PERIODS OF TRAUMATIC BRAIN INJURY. In Euro-Asia Conferences (pp. 139-142).

-
10. Olimova Aziza Zokirovna. Частота Встречаемости Миомы Матки У Женщин В Репродуктивном Возрасте. JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH AND STABILITY (JARS). Volume: 01 Issue: 06 | 2021. 551-556 p
 11. Olimova Aziza Zokirovna, Sanoyev Bakhtiyor Abdurasulovich. OVARIAN DISEASES IN AGE OF REPRODUCTIVE WOMEN: DERMOID CYST. Volume: 01 Issue: 06 | 2021. 154-161 p
 12. Olimova Aziza Zokirovna. РЕПРОДУКТИВ ЁШДАГИ ЭРКАКЛАРДА БЕПУШТЛИК САБАБЛАРИ: БУХОРО ТУМАНИ ЭПИДЕМИОЛОГИЯСИ. SCIENTIFIC PROGRESS. 2021 й 499-502p
 13. Olimova Aziza Zokirovna .MACRO- AND MICROSCOPIC STRUCTURE OF THE LIVER OF THREE MONTHLY WHITE RATS. ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES /2021 й. 309-312 p