Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра судебной медицины ИПО

Зав.кафедрой: ДМН, Профессор Алябьев Ф. В.

Руководитель ординатуры: ДМН, Профессор Алябьев Ф. В.

РЕФЕРАТ на тему:

Действие крайних температур. Электротравма

Выполнила: Ординатор 1 года обучения

Овсянникова А.В.

Красноярск, 2023г

**Введение.**

В судебно-медицинской практике проблемы экспертизы трупов, обнаруженных на пожарах, подвергшихся действию низкой температуры, электричества или лучистой энергии остаются актуальными и сложными. Так, при экспертизе обгоревшего трупа, подвергшегося действию пламени, чем больше труп обгорел, тем меньше возможности экспертизы. К тому же обгоревшие трупы даже при бережной транспортировке нередко получают дополнительные повреждения и даже разрушаются.

***Действие высокой температуры.***

Человеческий организм может существовать при температуре кожных покровов от +25оС до +45оС.

Высокая температура оказывает общее воздействие, вызывает перегревание (тепловой или солнечный удар) и местное - термические ожоги.

Тепловой удар - болезненное состояние организма вследствие общего перегревания организма. Повышение температуры на 2-3 градуса Цельсия сверх нормы нарушает работу сердечно-сосудистой системы, снижает работоспособность, вызывает головную боль, слабость, дальнейшее повышение температуры на 5-6 градусов не совместимо с жизнью.

Причина ТУ - нарушение терморегуляции организма, способствует ему высокая влажность, неподвижность воздуха, физическое перенапряжение, ожирение, болезненные состояния (сердечно-сосудистой системы). Особенно страдают грудные дети, у которых не функционирует терморегуляция.

Наблюдают потерю сознания, судороги, рвоту, бред, частое неправильное дыхание, повышение температуры тела. Способствует опьянение, переполненный желудок. На вскрытии: полнокровие и отек головного мозга, его оболочек, полнокровие внутренних органов, отдельные кровоизлияния, отек легких, жидкая темно-красная кровь.

Местное повышение температуры кожных покровов свыше 45-50 градусов вызывает местное изменение тканей, называемое ожогами.

Термические ожоги возникают от воздействия пламени, раскаленных предметов, при воздействии электричества (технического и атмосферного), солнечных лучей, некоторых химических веществ.

Выраженность изменений тканей зависят от величины действующей температуры, продолжительности воздействия, области тела, площади поражения и т.п.

**Выделяют следующие степени ожогов:**

1 - покраснение кожи или слизистых оболочек;

2 - образование ожоговых пузырей;

3 - омертвение тканей;

4 - обугливание тканей, включая кости.

Ожоги вызывают резкую боль и нередко осложняются ожоговым шоком, который может привести потерпевшего к смерти. Даже при ожоге 1 степени при поражении более 50% поверхности тела может наступить смерть. При 2 степени ожога смерть может наступить при поражении 10-15% поверхности тела.

У оставшихся в живых развивается ожоговая болезнь, в течении которой выделяют **5 периодов:**

1 период - ожоговый шок, длится 1-3 дня;

2 период - ожоговое отравление (токсемия) - всасывание продуктов распада белков из ожогов с повышением температуры тела. Длится 3-10 дней.

3 период - ожоговая инфекция-нагноение ожогов, общее заражение крови. Длится более 2-х недель.

4 период - ожоговое истощение длится 1-1,5 года, развивается при обширных незаживающих ожогах, проявляется истощением (кахексией), пролежнями.

5 период - выздоровление или смерть.

Ожоги 1 и 2 степени, если не присоединяется нагноение, не образуют рубцов. После заживления ожогов 3-4 степени образуются глубокие грубые деформирующие рубцы, нередко требующие оперативного вмешательства.

Изучая ожоговые поверхности можно установить какой термический фактор действовал в данном случае. Так, горячие жидкости не дают повреждения волос и не вызывают обугливания; ожог нередко имеют вид потеков.

Химические ожоги не образуют пузырей, могут быть потеки; поверхность ожога имеет специфическую окраску, зависящую от действующего агента: серная кислота дает белый или серый цвет ожоговой поверхности.

Экспертиза трупов лиц, погибших на пожаре или обнаруженных после тушения пожара, является сложной. Причиной смерти могут быть: действие высокой температуры; действие токсических веществ (в 80% исследуемых трупов), образующихся при горении; механические повреждения. Горение древесины, хлопка и целлюлозы образует угарный газ, синтетических материалов - азотсодержащие токсические вещества.

Наиболее часто встречается отравление угарным газом, которое мы рассматриваем при изучении отравлений.

О при жизненном попадании человека в очаг пожара свидетельствует:

1. “Гусиные лапки” образующиеся у углов глаз в результате непроизвольного сокращения мышц лица при воздействии пламени или высокой температуры. В глубине складок кожа остается целой без наложения копоти.

2. Прижизненные ожоги кожи и слизистых, заполненные жидкостью (экссудатом) богатой белком. Посмертные пузыри заполнены воздухом или жидкостью бедной белком, ткани в местах их расположения лишены прижизненной реакции (устанавливается чисто логически).

3. Наличие ожогов слизистых оболочек полости рта, носоглотки, бронхов.

4. Отложение копоти на слизистой оболочке дыхательных путей (соскоб слизистой наносится на предметное стекло и исследуется под микроскопом).

5. Обнаружение копоти на слизистой стенок пазухи основной кости.

6. Обнаружение карбоксигемоглобина крови и в глубоких тканях при судебно-химическом исследовании.

На трупах лиц, обнаруженных на пожаре, могут быть повреждения причиненные им до пожара (убийство с последующим сокрытием следов пожара), во время пожара (падение балок, стен и т.п.), после пожара, во время разбора сгоревшего.

Кроме того, на трупе под воздействием пламени и высокой температуры образуются:

1. Растрескивания кожных покровов с образованием глубоких извилистых ран без кровоизлияния в подкожную клетчатку;

2. Укорочение мышц и сухожилий (гипертермическое окоченение) за счет чего труп приобретает характерную “позу боксера”:

- конечности полусогнуты, прижаты к телу, голова наклонена вперед. Такая поза образуется из-за того, сгибатели сильнее разгибателей.

3.Посмертное пропитывание тканей и одежды жиром;

4. Посмертное скопление в крови под твердую мозговую оболочку (субдуральные гематомы). От прижизненных отличаются на стороне противоположной действию пламени. На разрезе они имеют серповидную форму (прижизненные - веретенообразные);

5. Посмертные переломы костей в следствии выгорания органических компонентов ее. Кости становятся хрупкими, легко растрескиваются.

6. Посмертные ампутации за счет сгорания тканей конечностей.

Длительное воздействие высокой температуры ведет к полному разрушению тела (кремации) до золы или пепла. Исследуя фрагменты кости можно установить принадлежит ли она человеку. Спектральное исследование пепла, по содержанию микроэлементов в нем, может установить наличие пела в кости.

Время, необходимое для сжигания трупа можно рассчитывать по формуле Кубицкого, зная количество топлива, теплопроводящую способность топлива и трупа (отдельно, массу трупа, высоту камеры сгорания, площадь колосниковой решетки, количество килокалорий, выделяемых при горении всей системой за час.

***Действие низкой температуры.***

Низкая температура на организм человека оказывает местное и общее действие. Местное действие низкой температуры вызывает обморожение, общее - переохлаждение организма.

В зависимости от величины температуры и продолжительности воздействия образуются отморожение, имеющие 4 степени:

1 степень. Багровая окраска кожи, припухлость ее, отмечается зуд, жгучая боль. Длится 7-8 дней, развивается при температуре тканей 10-12 градусов Цельсия.

2 степень. Пузыри, опухание кожи, синюшность ее.

3 степень. Омертвение кожи и подкожной клетчатки.

4 степень. Омертвение тканей, включая кости, требует ампутации.

1-2 степень заживают без образования рубцов, 3 степень - глубокие рубцы, 4 степень - ампутация омертвевших тканей с длительно незаживающими ранами, отделением и выходом из ран фрагментов костей.

Опасным для человека является понижение температуры тела до +35о С. При дальнейшем охлаждении чувство холода утрачивается, появляется непреодолимая сонливость. Сон постепенно переходит в потерю сознания. Смерть наступает при охлаждении тела до +24, 25оС. В механизме наступления смерти ведущим является блокада ферментативных систем организма, в том числе дыхательного фрагмента, регулирующего передачу кислорода от эритроцитов тканям организма. Это ведет к перенасыщению крови кислородом при выраженном недостатке его в тканях (гипоксии тканей).

Различают следующие типы охлаждения организма:

1. Острое охлаждение (поражение холодом), длится до одного часа, равномерное быстро снижение температуры тела (при попадании в холодную воду);

2. Подострое охлаждение (1-4 часа);

3. Медленное охлаждение (более 4 часов).

Наиболее часто встречается подострое охлаждение.

В картине умирания от общего охлаждения организма при этом типе различают 3 стадии:

1. Адинамия - обездвиживание;

2. Ступорозная;

3. Судорожная.

Для смерти от общего переохлаждения организма характерны следующие признаки:

**А. Наружные.**

1. Поза “эмбриона” (калачика) - пытаясь уменьшить теплоотдачу, человек инстинктивно сгибается, прижимает к туловищу руки и ноги.

2. Ярко-розовая окраска трупных пятен (пятна Кеферштейна).

3. Яички у мужчин подтянуты ко входу в паховый канал (признак Пупарева).

4. В носовых ходах льдинки в виде сосулек.

5. Наличие участков ознобления и отморожения.

**Б. Внутренние.**

1. Переполнение кровью внутренних органов - резкое застойное полнокровие.

2. Отек и полнокровие головного мозга его оболочек, отек легких.

3. “Пятна Вишневского” - поверхностные мелкие кровоизлияния в слизистой оболочке желудка, имеющие округлую форму, диаметр до 0,5 см, багроватую окраску. Наблюдаются в 80-90% случаев смерти от общего переохлаждения организма.

4. Исчезновение гликогена из клеток печени и мышц, (определяется чисто логически).

5. За счет усиления перестальтики желудок пуст, складчатость его усилена, на стенках его стекловидная слизь (признак Пухнеревича).

6. Переполнение мочевого пузыря.

7. На слизистой оболочке лоханок обнаруживаются крупноточеные кровоизлияния (признак Фабрикатова).

8. Характерные изменения клеток извилистых канальцев почек - увеличение ядер, приобретение ими веретенообразную форму (чисто логически).

При замерзании трупа промерзают мышцы - плотные на ощупь, “звенят” при постукивании. Кровь оледеневает в сосудах, хрусталики мутнеют (холодовая картотека). Промерзание головного мозга с увеличением его размеров может сопровождаться растрескивание (расхождением) его швов.

Замерзшие трупы без оттаивания хранятся неограниченно долго. Для производства судебно-медицинского исследования трупы оттаивают при комнатной температуре, вдали от источников тепла в течении нескольких дней. После оттаивания необходимо сразу же произвести исследования трупа так как быстро развиваются процессы гниения.

**Электротравма.**

***Действие лучистой энергии.***

Источниками лучистой энергии являются реакторы, радиоактивные изотопы, медицинские и промышленные рентгеновские аппараты. Практическое значение имеют некоторые виды ионизирующих излучений - нейтронов, гамма-, бета-, и альфа- и рентгеновских лучей.

Нейтроны - нейтральные, не имеющие электрического заряда, частицы атомного ядра. Обладают большой проникающей способностью, образуются при ядерных реакциях.

Гамма-лучи - электромагнитное излучение, возникающие при распаде ядер атомов. Проникает сквозь различные преграды (“жесткие лучи”).

Рентгеновское излучение - получаются в рентгеновской трубке, проникающая возможность меньше.

Бетта-частицы - поток электронов, возникающих при радиоактивном распаде. Проникает до 1 см.

Альфа-частицы - ядра атомов гелия, обладает малой проникающей способностью.

Изменения в организме зависят от количества поглощенной энергии, измеряемых рентгенами. Доза в 100-200 рентгенов вызывает лучевую болезнь, 400 рентген - возможен смертельный исход.

Лучевая болезнь развивается в результате облучения и может быть острой и хронической.

Острая лучевая болезнь развивается при однократном несильном облучении или попадания внутрь большого количества радиоактивных веществ. Хроническая форма - неоднократных облучений малыми дозами или повторных попаданий в организм незначительных количеств радиоактивных веществ.

Проявления лучевой болезни различны и зависят от величины дозы, индивидуальной чувствительности. Легкая доза при дозах внешнего облучения в 100-200 рентген, средняя - 200-300 рентген, тяжелая - больше 300 рентген.

Типичная картина лучевой болезни возникает при внешнем облучении нейтронами и гамма- лучами. Большая доза может вызывать смерть в течении нескольких минут, часов или дней после действия радиации. При смерти - признаки быстрой смерти (микроскопически специфичные изменения в кровеносных органах).

**Периоды лучевой болезни:**

1. Первичная реакция - некоторое возбуждение, переходящее в недомогание, иногда понос, боли в сердце, повышение температуры небольшое. Наблюдается лейкоцитоз, переходящий в снижение числа лейкоцитов. Длится 1-2 суток.

2. Скрытый период - самочувствие улучшается, чувствуют себя здоровым. Но в крови резко падает число лейкоцитов. Длится 2-4 недели. В тяжелых случаях появляются тяжелые болезненные расстройства и смерть.

3. Период выраженных явлений - повышается температура, тяжелые изменения крови, на коже и слизистой кровоизлияния, выпадение волос. Снижается сопротивляемость организма, ведет к непосредственно микробному заражению.

4. Период исхода - выздоровление, месяцами с периодическим ухудшениями или наступает смерть.

Лучевая болезнь - медленное развитие болезненных изменений без явных смен периодов заболевания.

На вскрытии характерные изменения: распад кроветворных органов, множественные кровоизлияния на коже, тканях, внутренних органах, участки некроза и язв без признаков воспаления. Характерны: воспаление легких, сепсис.

Причина смерти - изменение кроветворных органов, нарушение кроветворения.

Суд-мед. эксперт должен располагать меддокументальными сведениями о виде возможного источника облучения, признаках поражения.

При подозрениях на попадание внутрь организма радиоактивных веществ обязательно проводится дозиметрический контроль, радиометрическое исследование тканей и органов трупа. Вскрытие трупов с признаками радиоактивности проводится по правилам, предупреждающим поражение участников вскрытия тупа и помещений мозга.

Осмотр места происшествия проводится с участием специалиста для обеспечения безопасности лиц, производящих осмотр.

***Поражение техническим электричеством.***

Электротравма - повреждения, вызванные воздействием электрического тока.

Различают электротравму у оставшихся в живых и погибших.

Электротравма возможна как результат повреждения техническим и атмосферным электричеством.

Поражение техническим электричеством зависит от свойств электрического тока, условий его воздействия и индивидуальных особенностей организма.

В судебно-медицинском отношении имеют значение напряжение, сила, вид и частота тока.

Сила тока - считается опасной в 50 миллиампер, переменный ток напряжением до 450 вольт опаснее постоянного, больше 450-500 вольт - одинаково опасны. Смерть часто наступает при частот поражения током 40-60 колебаний в секунду из-за его распространения в осветительных и технических сетях. Токи очень высокой частоты не опасны и применяются в медицине.

Условия воздействия: наличие входа и выхода тока, величина сопротивления кожи (зависит от влажности, толщины, омозоленности, кровенаполнения), наличие и характер одежды, площадь и плотность контакта, характер контакта с одним или двумя полюсами, прохождение петли через головной мозг, сердце.

Поражение электрическим током свыше 10000 вольт может быть без непосредственного контакта тела с проводником тока за счет образования вольтовой дуги.

У упавшего на землю проводника тока может наблюдаться “шаговое” напряжение.

Электрический ток оказывает на организм человека действия:

1. Тепловое - характерно для поражения током высокого напряжения, ожоги 3-4 степеней.

2. Механическое - образование ран в виде разрывов, пробоин различной глубины, повреждений одежды.

3. Химическое - электролизных растворов с тяжелыми расстройствами тканевого обмена, изменениями структуры клеток и тканей.

Не смертельные поражения электрическим током могут оставаться без последствий. Могут наблюдаться судороги, затем сонливость, слабость, головокружение, головная боль, тошнота.

При тяжелых поражениях отмечается длительная потеря сознания, при которой практически отсутствуют признаки жизни. Проведение искусственного дыхания (проводит 1-1,5 часа), введение сердечных и других средств сразу после травмы может сохранить жизнь потерпевших. У оставшихся в живых часты длительные расстройства нервной деятельности (параличи), слуха и зрения.

Смерть от электротравмы может быть:

1. Быстрой - на месте поражения;

2. Замедленной - спустя некоторое время;

3. Прерывной - освобождается от проводника, приходит в себя, затем умирает;

4. Поздней - спустя дни и даже недели.

В 80-90% случаев поражения электротоком обнаруживается электрометки - точечные ожоги кожи или зоны сухого некроза (омертвение ткани) в места входа или выхода электротока. Типичная электрическая метка имеет вид возвышающегося над поверхностью кожи бугорка с крестообразным углублением в центре. Метка имеет желтоватый серо-коричневый или черный цвет. Чаще электрометка овальной или округлой формы, плотная на ощупь. Могут иметь вид сухого пузыря, царапины, ранки, входного огнестрельного ранения. У живых лиц электрометка - безболезненная, не имеет признаков воспаления.

При электротравме во влажной среде, воде электрометки могут не образовываться, быть малозаметными. Для выявления скрытых электрометок подозрительный участок кожи помещается в 20% раствор уксусной кислоты на 1 час.

При судебно-медицинском исследовании электрометки обнаруживается типичная картина - пустота в роговом слое, вплоть до отделения его. Клетки базального слоя и их ядра вытягиваются в сторону поверхности кожи.

В медико-криминалистическом отделении определяют в электрометке наличие металла, его вид, особенности (топографию) отложения.

Кроме электрометок может быть обнаружена металлизация кожи. соприкасавшейся с проводником. Она бывает видна невооруженным глазом (позеленение кожи при контакте ее с медным проводником). Для выявления металла используют метод цветных отпечатков (контактно-диффузионный) или спектральный анализ.

Реже отмечают наличие электроотека мягких тканей, уплотняющего их. Отек может располагаться в области электрометки, а может захватывать всю конечность.

Ожоги возникают при высоком напряжении за счет образования вольтовой дуги между проводником и поверхностью тела. Они четко ограничены выгоранием и обугливанием иногда даже костей.

При исследовании трупа обнаруживают признаки быстрой асфиксической смерти. Отсутствие других причин смерти, обстоятельства происшествия, наличия электрометок, металлизация, отеки дают основания говорить о смертельной электротравме.

Осмотр трупа и места происшествия должен поводится с участием специалиста-электрика. Необходимо убедится, что труп не находится под напряжением, выявить источник тока, зафиксировать обстановку происшествия, т.к. она в последствии может быть изменена.

Поражение электричеством чаще всего бывает в результате несчастных случаев в быту или на производстве. Неисправности электропроводки и приборов, неблагоприятные условия - влажность, контакт с заземленными металлическими предметами, легкомысленное отношение к электричеству.

Известны случаи самоубийств и убийств с использованием электрического тока.

***Поражение молнией.***

Поражение молнией встречается редко и необязательно заканчивается смертью.

Разряд огромных электрических зарядов в атмосфере или между тучами и землей распространяется со скоростью 100000 км/с. Напряжение может достигать 100 млн. вольт при силе тока до 100 тыс. ампер, при температуре до 30 тыс. градусов.

Различают непосредственный удар молнией в человека и удар через токопроводящие предметы - деревья, осветительную и телефонную сеть...

Молния оказывает тепловое и механическое действия, могут образовываться глубокие обширные ожоги, опыление волос, рваные раны вплоть до отрыва головы и конечностей. Редко наблюдается узоры молний в виде ветвистых красноватых полос просвечивающихся через кожу. Сохраняется до 12 часов после смерти, затем бледнеют и исчезают. Чаще всего никаких характерных повреждений на трупе не обнаруживается.

Одежда может быть разорвана, опалена, металлические предметы, металлические пуговицы оплавлены.

Осмотр места происшествия - темное время, гроза, открытая местность; расщепление дерева, обугливание его, реже поражение в помещениях, в воде. Могут поражаться группы людей; отдельные из них погибают на месте, другие - теряют сознание на время, третьи - вообще не поражаются. У оставшихся в живых могут наблюдаться различные нервные и психические расстройства, нарушение слуха, зрения.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1.Судебная медицина. Учебник /под ред. В.Л. Попова. -СПб, 2002.

2.Судебная медицина. Учебник /под ред. Г.А. Пашиняна. -М., ИМЦ ГУК МВД России. 2002.

3.Судебная медицина. Учебник /под ред. В.В. Томилина. -М., 1997.

4.Судебная медицина. Руководство /под ред. В.В. Хохлова, Л.Е. Кузнецова. -Смоленск, 1998.