

Новосибирский государственный медицинский университет  
Кафедра общей хирургии лечебного факультета

ТЕРМИЧЕСКАЯ ТРАВМА  
(конспект лекции)

Составители:  
профессор кафедры общей хирургии, д.м.н. Чеканов М.Н.,  
ассистент кафедры общей хирургии Чеканов А.М.

Новосибирск — 2015

# Ожоги и электротравма

*Ожоги – повреждение тканей, вызванными воздействием термической, химической, электрической и лучевой энергией*

## Классификация

### *Этиология*

- Термические
  - контактные
  - дистантные
- Химические
- Электрические
- Лучевые

## Химические ожоги

*Механизмы повреждающего действия концентрированных химических веществ, вызывающих поражение кожи по H.R. Mancusi-Ungaro, 1990*

- Разъедание
- Дегидратация
- Окисление
- Денатурация
- Образование пузырей

**Химические ожоги требуют дифференциальной диагностики с контактными дерматитами!**

### *Классификация химических ожогов*

(Парамонов Б. А., Порембский Я. О., Яблонский В. Г. Ожоги. - Санкт-Петербург, СпецЛит., 2000. - 488 с.)

I степень — как и при термических поражениях проявляется, главным образом, гиперемией и отеком;

II степень — это поражение эпидермиса и верхних слоев дермы;

III степень — поражения захватывают всю кожу;

IV степень характеризуется поражением глубоко расположенных тканей (мышц, фасций, костей).

### ***Классификация химических ожогов пищевода***

(Ванцян Э.Н., Тошаков Р.А., 1971)

I степень - повреждаются только поверхностные слои эпителия.

II степень - развиваются некрозы, местами распространяющиеся на всю глубину слизистой оболочки пищевода.

III степень - распространение некроза на слизистую оболочку, подслизистый слой, мышечную оболочку пищевода с вовлечением в процесс перизофагеальной клетчатки, плевры, иногда перикарда и задней стенки трахеи.

### ***Первая и неотложная помощь при химических поражениях кожи***

- Удаление химических веществ с поверхности кожи
- Наилучшим способом является длительное (в течение 10 — 15 мин. и более) промывание проточной водой кожи.
- Химическая нейтрализация
- В случае ожогов, вызванных действием концентрированных кислот, используют «кашицу» из соды.
- При ожогах щелочами раны промывают слабыми подкисленными растворами.
- При ожогах известью используется 20% раствор сахара в виде примочек, который переводит раздражающий кожу гидрат окиси кальция в нейтральное соединение.
- При ожогах, вызванных солями металлов (азотнокислым серебром медным купоросом, хлористым цинком), применяют 2—5 % раствор.
- При ожогах плавиковой кислотой кожу пораженных участков обрабатывают 10—12% раствором аммиака в течение 1—3 мин. с последующим промыванием водой.
- При ожогах карболовой кислотой накладывают повязки с глицерином.
- При попадании на кожу хромовой кислоты применяют 5% раствор гипосульфита натрия.
- На ожоги, вызванные бромом, накладывают повязки, содержащие жженую магнезию.
- При ожогах треххлористым мышьяком применяют слабощелочные растворы (в частности, 5% раствор едкого натра).
- При ожогах фосфором должна быть немедленно снята одежда, а пострадавший погружен в

ванну с водой.

## **Лучевые ожоги**

***В течении радиационных поражений кожи можно выделить четыре периода:***

- ранняя лучевая реакция или первичная эритема;
- скрытый или латентный период;
- период выраженных клинических проявлений (воспаление кожи, возникновение пузырей, омертвление кожи, формирование язв);
- период полного или частичного восстановления.

## ***Помощь при лучевых поражениях***

После удаления радиоактивного вещества с поверхности кожи или ожоговых ран целесообразно использовать вещества, обладающие противовоспалительной и антиоксидантной активностью. Для этой цели можно применять мази, содержащие глюкокортикоиды. В качестве антиоксидантов можно использовать мазь «Дибунол», растворы диметилсульфоксида («Димексид»), мази и кремы, содержащие супероксиддисмутазу.

## **Электротравма**

***Классификация электротравм (Парамонов Б. А., Порембский Я. О., Яблонский В. Г. Ожоги. - Санкт-Петербург, СпецЛит., 2000. - 488 с.)***

I степень — кратковременные судорожные сокращения мышц без потери сознания;

II степень — судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но сохранившимся дыханием и функцией сердца;

III степень — потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);

IV степень — моментальная смерть

## ***Первая и неотложная помощь пострадавшим от технического электричества***

- Прекратить действие тока
- ЭКГ
- Сердечно-легочная реанимация (по показаниям)

## **Электроожоги не бывают поверхностными!**

### ***Термические ожоги***

- Интенсивность поражения при термическом ожоге зависит от температуры продолжительности воздействия длительности тканевой гипертермии
- Интенсивность поражения тканей определяется временем, в течение которого ткани остаются нагретыми, даже после прекращения действия термического агента

### ***Классификация термических ожогов (по глубине поражения кожи)***

I степени – гиперемия и отёк кожи;

II степень – поражение поверхностных слоев эпидермиса, на коже появляются пузыри, наполненные прозрачным содержимым;

III а степень – частичное поражение дермы, однако в ней сохраняются придатки кожи, из которых впоследствии происходит эпителизация;

III б степень – поражение кожи на всю толщину с частичным захватом подкожно-жировой клетчатки;

IV степень – поражение глубоких структур (фасции, мышцы, кости).

### ***Определение глубины поражения***

При первичном осмотре исследуются следующие признаки:

- изменение цвета эпидермиса и дермы;
- выраженность и распространенность отека;
- характер пузырей;
- наличие признаков нарушения кровообращения;
- наличие тканевого некроза и его состояние (влажный, или сухой).

### ***Цвет кожи***

- При ожогах I и II степени (в ранние сроки после получения травмы) преобладают розовый или красный оттенки цвета.
- В случае более глубоких ожогов при не отслоившемся эпидермисе кожа может иметь белый, желтый, темно-бурый или даже черный цвет.
- В случае отслойки покрывки пузырей розовый или красный цвет обнаженной дермы свидетельствуют о ожоге II степени, а бледный или багровый — о поражении III а степени.
- При более глубоком поражении (ожоги III б ст.) эпидермис нередко спаян с подлежащими

тканями и может быть удален с помощью пинцета или скальпеля. При этом цвет дермы, как правило, белый или серый.

### ***Наличие пузырей***

Пузыри могут быть интраэпидермальными и интрадермальными. Чаще всего наличие пузырей, наполненных прозрачной жидкостью, связывают с поражением II степени, однако они могут быть и при ожогах IIIa степени. Пузыри при ожогах IIIa степени более легко повреждаются и при первичном осмотре часто видны отслоившийся эпидермис и обнаженная дерма.

### ***Наличие струпа***

Наличие струпа (слоя омертвевшей ткани) является характерным признаком для глубоких ожогов (III б и IV ст.). Вместе с тем, струп может быть и на участках с поражением III а степени.

### ***Состояние болевой чувствительности***

- Уколы иглой.
- Аппликация к раневой поверхности марлевого шарика, смоченного раздражающими жидкостями.
- Тест с выдергиванием волосков (эпиляционный тест).

### ***Инструментальные методы исследования глубины поражения***

- Использование красителей.
- Использование радиоактивных изотопов.
- Импедансометрия.
- Термометрия, ультразвуковое исследование и определение pH.
- Инфракрасное зондирование.
- Гистологические и гистохимические методы диагностики.

### ***Определение площади ожога***

- Правило «ладони» (И.И.Глумов, 1953)
- Правило «девяток» (A. Wallace, 1951)
- Метод Г.Д.Вилявина (с помощью спец. сеток)
- Метод Б.Н.Постникова (стерильная марля с нанесением на них контуров ожоговой поверхности и расчет S на миллиметровой бумаге)

## ***Формулировка диагноза***

Правильное написание диагноза ожога подразумевает следующую последовательность.

1. На первое место ставят слово «ожог»;
2. На второе место ставят этиологический фактор — пламя, горячая жидкость, горячий пар, кислота и т. д.;
3. На третьем месте помещается дробь: в числителе отражают площадь в процентах общего и глубокого поражения, при этом площадь глубокого ожога пишут в скобках; в знаменателе указывают глубину поражения римскими цифрами.
4. На четвертом месте перечисляют пораженные участки тела.
5. Далее отмечают сопутствующие ожогам кожи поражения, связанные с действием термического агента (ожоги верхних дыхательных путей, термохимические поражения дыхательных путей, отравление оксидом углерода и продуктами горения, общее перегревание).
6. При обширных поражениях отражают наличие ожогового шока с указанием степени его тяжести.
7. Далее перечисляются сопутствующие травмы и заболевания.

В случае, когда у пострадавшего помимо ожогов кожи имеется поражение дыхательных путей, общее перегревание и другие поражения, на первое место в диагнозе ставят определение «Многофакторное поражение...».

## ***Первая и неотложная помощь при термических поражениях***

- 1) удалить пострадавшего из опасной зоны;
- 2) прекратить действие поражающих факторов (горячей воды, пламени, дыма, химических веществ) на организм. Для этого нужно потушить и сбросить горящую (пропитанную горячей жидкостью или агрессивными химическими веществами) одежду;
- 3) в случае, если пострадавший получил ожоги при пожаре в закрытом помещении, его следует вынести на воздух. При необходимости восстановить проходимость дыхательных путей (удалить слизь, копоть и рвотные массы из полости рта и глотки, устранить западение языка), при отсутствии дыхательных движений осуществить искусственное дыхание;
- 4) охладить обожженные участки тела водой или прикладыванием холодных предметов;
- 5) при наличии обширных ожогов ввести обезболивающие препараты;

6) при общем перегревании — смочить кожные покровы холодной водой, снять одежду (в теплое время года), положить на голову лед или холодные компрессы;

7) наложить на раны повязки из стерильных перевязочных средств или подручных материалов (простыней, лоскутов материи);

8) при поражении кистей — снять кольца для предотвращения развития отёка и ишемии пальцев.

### ***Охлаждение***

При действии пламени происходит подъем подкожной температуры в зоне ожога до +65... +75° С и более. Гипертермия (выше +45° С) может длительно сохраняться (до 5—10 мин.), что многократно (в 3—5 раз и более) продолжительнее периода действия самого термического агента.

Охлаждение может осуществляться различными способами: промыванием холодной проточной водой; накладыванием повязок, увлажненных холодными жидкостями; аппликацией охлажденных предметов (снега, льда, грелок с холодной водой, криопакетов и др.); орошением веществами с низкой температурой кипения.

### ***Обезболивание при ожогах***

При глубоких ожогах кожи больные в большинстве случаев не нуждаются в обезболивании.

В случае поражения II и III а степени осуществлять обезболивание допустимо в ряде случаев:

- если ожоги располагаются на функционально активных участках тела;
- при обширных ожогах II и III а степени;
- при необходимости транспортировки.

### ***Задачи местной раневой терапии***

В I стадию раневого процесса:

- подавление инфекции в ране;
- нормализация местного гомеостаза (ликвидация гиперемии, ацидоза, избыточного протеолиза);
- активация отторжения некротических тканей, адсорбция токсического отделяемого раны, т.е. продуктов микробного и тканевого распада.

Во II и III стадиях:

- предотвращение вторичной контаминации с одновременным подавлением роста в



ней «остаточной» микрофлоры;

— защита регенерируемых тканей от механических повреждений, высушивания.

— активация обменных процессов в тканях и улучшение регионального (локального) кровотока;

— стимуляция репаративных процессов в ранах.

### ***Оперативное лечение глубоких ожогов кожи***

Цели: удаление ожогового струпа, являющегося одним из источников инфекционно-токсических осложнений; ускоренная подготовка ран к пластическому закрытию.

— Некрэктомии, ампутации.

— Восстановление утраченного кожного покрова.

— Некрэктомия в ранние сроки

### ***Классификация операций по удалению омертвевших тканей (по исходному состоянию раны)***

I. Некрэктомия — иссечение ожоговой раны, находящейся под струпом

Первичная хирургическая некрэктомия — операция, выполненная до развития в ране признаков воспаления (как правило — первые 5 суток после получения ожога).

Отсроченная хирургическая некрэктомия — операция, выполненная на фоне воспалительных явлений в области раны (как правило — позднее 5 суток после получения ожога).

Вторичная хирургическая некрэктомия — операция, выполненная после первичной или отсроченной некрэктомии при сомнении в их радикальности.

«Этапная» хирургическая некрэктомия — операции, выполненные по частям, поэтапно (как правило — при обширных поражениях кожи).

II. Иссечение раны — способ подготовки ожоговой раны, лишенной струпа.

Иссечение раны — способ подготовки ожоговой раны — радикальное удаление грануляций различной степени зрелости и вида.

Иссечение гнойно-некротической раны — при длительном отсутствии репаративных процессов (по типу трофической язвы).

Иссечение рубцующейся раны.

### ***Классификация операций по удалению омертвевших тканей (по технике выполнения операции)***

I. Тангенциально — т. е. «по касательной» — удаление некротического струпа и патологически измененных тканей до жизнеспособных, пригодных к пластическому закрытию.

II. Окаймляющими разрезами — при использовании вертикального разреза по периметру раны в пределах жизнеспособных тканей.

III. Комбинированный метод.

Первичная тангенциальная некрэктомия

### ***Классификация операций по удалению омертвевших тканей (по глубине иссечения)***

I. Дермальное — до остатков дермы («пограничные» ожоги III а)

II. Фасциальное — до определяемой визуально жизнеспособной фасции.

III. Фасциально-мышечные.

IV. Остеонекрэктомии и остеозэктомии («сегментэктомии»).

V. Ампутации конечности и их сегментов при тотальных поражениях.

### ***Методы восстановления кожного покрова***

I. По виду используемых трансплантатов:

кожа (расщепленная, полнослойная); клеточные культуры; сложные комплексы тканей (кожно-жировые, кожно-фасциальные и другие).

II. По принципу осуществления пересадки:

свободная пересадка; несвободная («индийская», «итальянская» пластика).

### ***Критерии готовности ран к пересадке кожных трансплантатов***

- отсутствие признаков воспаления;
- отсутствие выраженной экссудации;
- высокая адгезивность ран;
- наличие краевой эпителизации.

Выращивание и пересадка многослойных пластов аутологичных кератиноцитов при лечении тяжелообожженных. В настоящее время за рубежом применяют, главным образом, различные модификации метода Грина.

Показания для применения выращенных in vitro многослойных пластов аутологичных кератиноцитов

- Ожоги III б—IV степени на площади более 30% поверхности тела
- у больных в возрасте 15—60 лет.
- Глубокие ожоги кожи на площади более 20% поверхности тела у детей и пациентов старше 60 лет.

## **Периоды ожоговой травмы**

**Острый период ожога** (от момента ожога до достижения уровня долговременной адаптации). Цель лечения — снижение цены адаптации и поддержание компенсаторных реакций. В нем целесообразно выделить два подпериода:

— критический, длящийся с момента травмы до 6—8 ч после получения ожога. Главной задачей в эти сроки является предотвращение клеточного повреждения, т. е. сведение к минимуму цены адаптации;

— период активизации реакций адаптации, с 6—8 ч от момента травмы до полной стабилизации гемодинамики. В этот период необходима направленная поддержка синтетических процессов, лежащих в основе адаптации.

**Период напряженных компенсаторных процессов** продолжается до ликвидации основного стресс-фактора, т. е. до полного восстановления кожного покрова. Принципиальным направлением лечения в этот период является адекватное возмещение потребностей организма в энергетическом и пластическом материале для осуществления оптимальной деятельности системы поддержания гомеостаза.

### **Период реконвалесценции**

#### ***Принципы лечения в острый период ожоговой травмы***

- В проведении инфузионной терапии нуждаются пострадавшие с общей площадью ожога от 15% поверхности тела и с глубокими (III б—IV ст.) ожогами на площади от 10%.
- Постоянный мониторинг четырёх главных показателей гемодинамики — артериального давления, пульса, центрального венозного давления, диуреза.
- Оптимальным вариантом инфузионной терапии, учитывая особенности патогенеза этого периода, в первые 8 ч после травмы следует считать бесколлоидную схему.
- При развитии явлений декомпенсации сердечно-сосудистой системы необходимо при помощи средств инотропной поддержки (дофамин, добутрекс или их аналоги).
- Инфузионная терапия может дополняться энтеральным введением жидкостей при отсутствии у пострадавших диспепсических явлений.

- Коррекция кислотно-основного состояния (КОС).

### ***Период от выхода из шока до полного восстановления кожного покрова: патогенетические принципы лечения***

- Полное возмещение потребностей организма в энергетическом и пластическом материале для обеспечения адаптивного уровня деятельности функциональной системы поддержания гомеостаза.
- Нормализация функции ЖКТ.
- Поддержание водно-электролитного баланса.
- Адекватное обезболивание.
- Антибактериальная терапия.

## **Холодовая травма**

- Замерзание
- Отморожение

### **Замерзание**

#### ***Классификация замерзания***

- Стадия адинамии. Ректальная температура 33-35°, сознание сохранено или спутано, сонливость, адинамия, брадикардия, снижение АД. Речь затруднена, скандирована, неясна. Резкое расстройство памяти, благодушие, эйфория. Самостоятельно передвигаться не может. Зрачки часто расширены. Может наблюдаться недержание мочи и кала.
- Стадия ступора. Ректальная в пределах 29-33°. Сознание спутано или отсутствует. Пострадавший в фиксированной позе. Возможно общее окоченение, сонливость, взгляд не фиксирован. Выраженная брадикардия (30-50 уд.в мин.), пульс слабого наполнения и напряжения. АД 80-60 мм рт. ст., дыхание поверхностное 8-10 в мин.
- Судорожная стадия. Ректальная температура ниже 29°. Сознание отсутствует. Отмечаются судорожные сокращения мышц лица, конечностей. Характерна поза "съежившегося человека". Пульс на периферических артериях не определяется, на сонных и бедренных менее 30 уд. в мин. АД резко снижено или не определяется. Дыхание редкое, поверхностное. Зрачки сужены, на свет не реагируют, корнеальные рефлексы ослаблены или отсутствуют. При снижении ректальной температуры ниже 24-26° наступает смерть.

## **Отморожения**

### ***Виды поражения тканей в зависимости от характера холодового агента***

- Отморожения при  $t$  внешней среды ниже  $0^{\circ}\text{C}$
- При  $t$  выше  $0^{\circ}\text{C}$  вследствие длительного воздействия и высокой влажности
- Контактное отморожение

### ***Факторы, способствующие отморожению***

- Метеорологические условия
- Затруднение кровообращения тканей
- Снижение местной сопротивляемости тканей
- Снижение общей сопротивляемости организма

### ***Классификация отморожений***

#### **По клиническому течению**

- Дореактивный период
- Реактивный период:
  - ранний реактивный (до 5 суток)
  - поздний реактивный (после 5 суток)

#### **По глубине :**

- I степени – признаки некроза кожи не определяются
- II степени - некроз эпидермиса
- III степени - некроз всей кожи
- IV степени - омертвление на глубину всех тканей конечности

### ***Лечение в дореактивном периоде***

- Согревание тканей
- Восстановление кровообращения – спазмолитики, дезагреганты.
- Общее лечение – симптоматическая терапия (обезболивающие, сердечные средства, противошоковое лечение, профилактика столбняка)

### ***Лечение в реактивном периоде***

#### **Общее лечение**

В раннем реактивном периоде направлено на коррекцию нарушений микроциркуляции, нормализацию реологических свойств крови, водно-электролитного баланса, борьба с токсемией (дезагреганты, спазмолитики, инфузионная, дезинтоксикационная терапия)

В позднем реактивном периоде с развитием некрозов проводят профилактику и лечение инфекционных осложнений (антибиотики, дезинтоксикация).

### **Местное лечение**

Отморожения I, II степени лечат консервативно (влажно-высыхающие повязки с антисептиками). При развитии поверхностных некрозов используют ферментативные препараты. При глубоких некрозах проводят: некрэтомии в конце 1й недели (рассекаются некрозы продольно до живых тканей для уменьшения сдавления тканей мумифицированными тканями), некрэтомии через 2-3 недели (удаляют основную массу погибших тканей), ампутации конечностей.

В отдаленные сроки проводят восстановительные и реконструктивные операции – закрытие гранулирующих ран, улучшение функции культи, ликвидация косметических дефектов.