
Даймик А. Р., профессор, врач

Кафедра хирургии, Ожоговый центр Университета штата Алабама в Бирмингеме, г. Бирмингем, США
Ожоговый центр Детской больницы, г. Бирмингем, США

Ожоги и поражения электрическим током

ОЖОГИ

В США ежегодно около 2 млн человек получают лечение ожоговой травмы. Из них 100 000 имеют жизнеугрожающие ожоговые повреждения, требующие стационарного лечения, и 20 000 погибают либо непосредственно в результате ожога, либо вследствие его осложнений. Гибель людей во время пожаров, число которых ежегодно составляет 750 000, происходит вследствие ингаляционных повреждений или непосредственного воздействия огня (57 %).

Ожоги вследствие действия жара либо пламени часто ассоциируются с неизбежным возгоранием одежды. Использование дров в каминах или печах, а также керосиновых нагревателей для обогрева жилища способствует росту частоты пожаров и сопутствующих ожоговых травм. С целью контроля ситуации в нескольких штатах был принят закон об обязательной установке во всех домах детекторов дыма, а некоторые местные власти объявили незаконным использование керосиновых нагревателей.

Патофизиология

Ожог является следствием воздействия высокой температуры на кожу и подлежащие ткани. В зависимости от глубины поражения тканей выделяют три степени ожогов. При ожогах III степени кожа поражается на всю толщину, что обычно требует кожной пластики. При ожогах I и II степеней поражаются не все слои кожи, и заживление происходит без хирургического вмешательства. Однако в случае инфицирования ожога II степени возможно его углубление до III степени из-за прогрессирования некроза тканей. Ожоги классифицируются также по причине, локализации, площади поражения, возрасту пострадавших и наличию осложняющих факторов (например, хронического заболевания, другой травмы).

Из всех этих факторов наиболее важными в отношении влияния на заболеваемость и смертность являются возраст пострадавшего и распространенность поражения, особенно при ожоге III степени. Американской ассоциацией по лечению ожогов разработана классификация ожоговых поражений (таблица 1).

Площадь ожога у взрослых определяют, используя «правило девятки». Площади, пораженные поверхностными и глубокими ожогами, обозначаются по-разному. Площадь головы и шеи составляет 9 % поверхности тела (ПТ), верхней конечности и кисти – 9 %, нижней конечности и стопы – 18 %. Передняя поверхность туловища от ключицы до лонных костей составляет 18 %, его задняя поверхность от основания шеи до нижнего конца ягодичной складки – 18 %. Площадь промежности равна 1 % ПТ.

© Даймик А. Р., 2017

Таблица 1
Классификация тяжести ожоговых поражений

Тяжесть ожога	Описание
Обширный ожог	25 % поверхности тела (или более); поражение функционально важных областей кистей, лица, стоп или промежности; поражение электричеством; ингаляционные повреждения; сопутствующие повреждения; тяжелые предшествующие заболевания
Умеренный ожог	От 15 до 25 % поверхности тела; нет осложнений или поражения кистей, лица, стоп или промежности; отсутствие поражения электричеством, ингаляционных и сопутствующих повреждений или тяжелого предшествующего заболевания
Небольшой ожог	15 % поверхности тела (или менее); отсутствие поражения лица, кистей, стоп или промежности; отсутствие поражения электричеством, ингаляционных повреждений, тяжелого предшествующего заболевания или осложнений

Так, у пациента с ожогом передней поверхности туловища (18 %), промежности (1 %) и циркулярным ожогом левого бедра (9 %) общая площадь поражения составляет 28 % ПТ.

Для определения площади ожога у младенцев и маленьких детей используется схема Ланда и Броудера (рисунок 1), при этом расчет производится с учетом возраста пострадавшего. Например, у взрослого площадь головы составляет 9 % ПТ, а у новорожденного – 18 %.

На этой же схеме могут быть отмечены и прочие сопутствующие повреждения: переломы, ссадины, рваные раны и т.д. Такая схема является составной частью истории болезни.

Глубина ожога зависит от степени разрушения тканей. При ожоге I степени повреждения ткани минимальны, наблюдаются деструкция наружного слоя эпидермиса, покраснение кожи, болезненность и легкая отечность. Заживление обычно происходит в течение 7 дней с характерным шелушением кожи.

При ожоге II степени поражение тканей распространяется на дерму, но не затрагивая волосяные фолликулы, сальные и потовые железы. Эти придаточные структуры покрыты эпителием, при пролиферации которого происходит закрытие пораженного участка кожи. Эпителизация ожоговой раны обычно наблюдается на 14–21-й день. Ожоги II степени характеризуются наличием пузырей, а также красных или белесоватых участков, исключительно болезненных при прикосновении. При разрыве пузырей обнажается влажная ярко-красная поверхность.

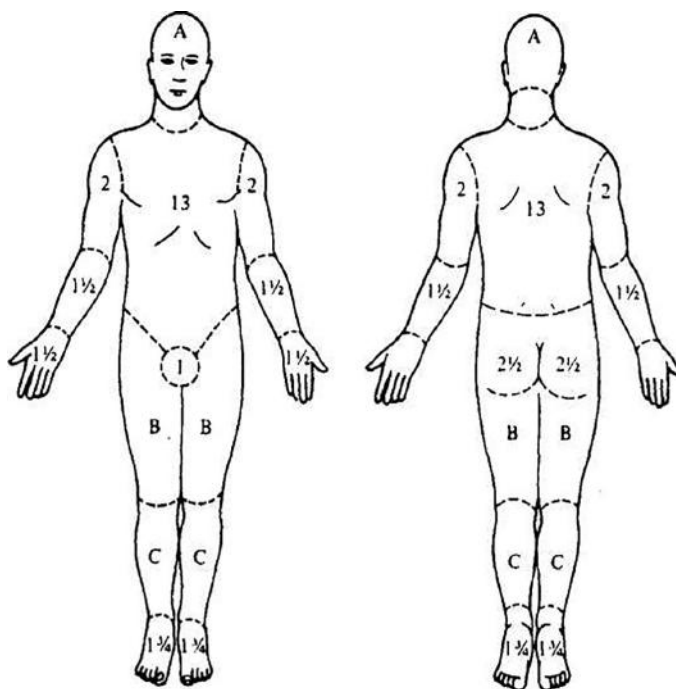


Рисунок 1
Классическая схема Ланда и Броудера

При ожогах III степени кожа имеет жемчужно-белую окраску либо полностью обуглена. Вследствие разрушения всех слоев кожи, включая нервные окончания, область ожога нечувствительна к боли или прикосновению. Достоверный признак ожога III степени – выявление просвечивающихся через кожу тромбированных венозных сосудов. Ввиду полной деструкции всех слоев кожи заживление таких ожогов происходит только при пересадке кожного лоскута либо с образованием грубых рубцов.

Ожоги, получаемые при пожаре в замкнутом пространстве либо при горении токсических химических или пластических материалов, могут сопровождаться поражением верхних и нижних отделов дыхательных путей. Клиническими признаками такого поражения являются ожог лица, наличие обожженных волос на лице или в носовых ходах и мокроты, содержащей сажу, а также респираторный дистресс-синдром или свистящее дыхание. В результате вдыхания паров или химических веществ может возникнуть отек трахеи и бронхов, изъязвление слизистой оболочки или бронхоспазм. Наличие химикалий во вдыхаемом дыме обычно приводит к поражению альвеол. Отечность и нарушение целостности альвеоларно-капиллярной мембраны обуславливает развитие гипоксии или отека легких.

Первая помощь

Службы неотложной помощи должны располагать специальными схемами (или картами) для оценки степени тяжести и сложности ожоговых

повреждений. Как правило, все основные ожоги лечатся в ожоговом центре. Лица с умеренными и неосложненными ожогами могут лечиться в госпитале общего профиля, где имеются необходимые условия для ведения таких пациентов, или же направляются в ожоговый центр. Небольшие ожоги можно лечить в отделении неотложной помощи, в клинике или амбулатории.

При первичном осмотре пострадавшего оценивается состояние его дыхательных путей, дыхания и кровообращения, затем выявляются скрытые повреждения. После этого пациента обортывают чистой, сухой простыней. Мази или кремы наносить не следует, загрязнение раны должно быть сведено к минимуму.

Лед ни в коем случае нельзя помещать непосредственно на ожоговую поверхность, поскольку холодовое повреждение может увеличить глубину ожоговой раны. Небольшие ожоговые поверхности можно покрыть пузырярем с ледяной водой или с соевым раствором. При обширных ожогах использование пузырей с охлажденным соевым раствором может привести к гипотермии, что весьма нежелательно. Решение о внутривенном введении жидкостей или обезболивающих препаратов принимается персоналом службы неотложной помощи по согласованию с врачом медицинского контроля. Такие решения влияют на сроки транспортировки пострадавших.

Во время транспортировки все пострадавшие должны получать кислород. Кроме того, следует обеспечить контроль температуры тела, а также дыхания, жизненно важных функций и уровня сознания пациента. В городе пациент может быть направлен непосредственно в ожоговый центр, если ожог требует специализированного лечения. В пригородной зоне или в сельской местности пациент транспортируется сначала до ближайшего пункта неотложной помощи, который способен стабилизировать состояние пострадавших от ожогов. Впоследствии при необходимости осуществляется госпитализация в региональный ожоговый центр.

Лечение в отделении неотложной помощи

Сразу же по прибытии в отделение неотложной помощи оценивается состояние дыхательных путей, а также дыхания и кровообращения. Необходимо проведение обследования с целью выявления скрытых повреждений. В случае подозрения на поражение легких вследствие вдыхания дыма или при наличии тяжелого ожога лица, который может привести к отеку и обструкции верхних дыхательных путей, необходима интубация трахеи. При этом следует учитывать степень отека и обструкции. Интубацию лучше провести в ранний период, прежде чем отек устранил анатомические ориентиры в гортани, сделав процедуру невыполнимой. Смертность пациентов, подвергающихся экстренной трахеостомии, значительно превосходит осложнения, возникающие при интубации трахеи.

Для оценивания функции альвеол необходимо получение рентгенограмм грудной клетки и результатов анализа газов артериальной крови. Состояние трахеи и бронхов оценивается при фибробронхоскопии. Гипоксия устраняется с помощью интубации, подачи кислорода в высокой концентрации и проведения искусственной вентиляции легких с положительным давлением при частом контроле уровня газов артериальной крови. Кроме того, определяется уровень карбоксигемоглобина. Катетер вводится в пе-

риферическую вену. Установление центрально-венозного катетера в начальную фазу реанимации обычно не требуется, но введение широкопросветного катетера (№ 18 или более) необходимо, поскольку это обеспечивает быстрое поступление жидкости в сосудистое русло.

Ожог сопровождается расширением сосудов и истечением плазмы через все капилляры поврежденных тканей, что приводит к уменьшению внутрисосудистого объема. Чем обширнее ожог, тем больше потеря внутрисосудистого объема. Таким образом, раннее лечение включает введение адекватного количества лактата Рингера для восстановления циркулирующего объема плазмы. Для лечения ожогового шока предложен ряд схем введения жидкости (таблица 2).

Таблица 2
Современные схемы лечения ожогового шока в первые 24 часа

Схема	Описание
Схема Parkland	Ввести 4 мл лактата Рингера из расчета на 1 кг массы тела с учетом процента площади ожога; половина этого количества вводится в первые 8 часов после ожога, а остальное – в следующие 16 часов
Схема Brooke	Ввести 3 мл лактата Рингера из расчета на 1 кг массы тела с учетом процента площади ожога; половина этого количества вводится в первые 8 часов после ожога, а остальное – в следующие 16 часов
Рекомендуемая схема введения жидкости	Ввести 2–4 мл лактата Рингера на 1 кг массы тела с учетом процента площади ожога; половина этого количества вводится в первые 8 часов после ожога, а остальное – в следующие 16 часов

В 1978 году в Национальном институте здравоохранения состоялась конференция, посвященная лечению ожогов, материалы которой были опубликованы в ноябрьском номере *Journal of Trauma* (1979). На конференции были рекомендованы схемы инфузионной терапии, которые приведены в таблице 2. Для начальной реанимации всех пациентов с ожогами рекомендуется использование раствора лактата Рингера.

У пациентов с умеренными или обширными ожогами устанавливается катетер в мочевого пузырь и контролируется почасовой диурез. Количество вводимой внутривенно жидкости регулируется с целью его поддержания на уровне 30–50 мл/ч у взрослых и 1 мл/кг в час у детей с массой тела менее 30 кг.

При определении площади пораженной поверхности у пациентов с обширными ожогами очень важное значение имеет сохранение тепла (ввиду быстрого развития гипотермии).

Для уменьшения боли и беспокойства внутривенно вводятся небольшие дозы морфина (2–4 мг), если нет противопоказаний ввиду наличия

других повреждений, таких как травма живота или головы. Следует избегать внутримышечного введения препаратов (за исключением профилактики столбняка) ввиду их недостаточной и неравномерной абсорбции из мышц у пациентов в шоковом состоянии.

Всем пациентам с ожогами внутримышечно вводят 0,5 мл столбнячного анатоксина. В случае каких-либо сомнений в отношении предыдущей иммунизации внутримышечно вводят в противоположную конечность 250 ед. человеческого гипериммунного столбнячного глобулина. Пациентам с небольшими ожогами (и при наличии уверенности в выполнении предписания) можно назначить повторную дозу (0,5 мл) столбнячного анатоксина через 2 недели.

Так как при шоке имеет место парез желудка с сопутствующей кишечной непроходимостью, пациентам с умеренными и обширными ожоговыми поражениями необходимо ввести назогастральный зонд. Декомпрессия желудка во избежание его разрыва обязательно проводится перед эвакуацией пациента воздушным транспортом.

Профилактическое назначение антибиотиков в большинстве ожоговых центров в настоящее время не практикуется ввиду быстрого развития резистентности бактерий.

Проводятся лабораторные исследования, включающие полный клинический анализ крови, анализ мочи и определение уровня сывороточных электролитов, глюкозы, мочевины крови, креатинина, артериальных газов и карбоксигемоглобина.

Очищение ожоговой раны осуществляется путем ее осторожного промывания туалетным мылом или детергентом. Удаляются обрывки эпидермиса, обрабатываются и вскрываются крупные пузыри. Как было недавно показано, в их жидком содержимом присутствуют сосудосуживающие вещества, потенцирующие тканевую ишемию. Поэтому пузырную жидкость следует удалить как можно скорее.

После очистки раны используется местный антибактериальный препарат, например, сульфадiazин серебра. Препарат наносится тонким слоем на пораженную область. Для закрытия раны применяется давящая марлевая повязка.

Циркулярный ожог рук или ног сопровождается отеком тканей под ожоговым струпом, что может нарушить кровоснабжение кистей или стоп. Для определения наличия пульса в конечностях исключительно полезна доплеровская проба. В случае ослабления либо отсутствия пульса в дистальных артериях может потребоваться некротомия. Разрез производится через струп до подкожного жирового слоя. Некротомия может быть выполнена по боковой или внутренней поверхности верхней или нижней конечности и при необходимости продолжена до тыльной поверхности кисти или стопы (У-образная форма разреза). Один луч такого разреза начинается от перепонки между первым и вторым пальцами, а другой – между четвертым и пятым пальцами. Разрезы на пальцах обычно не делаются даже при наличии тяжелого ожога.

При циркулярном ожоге грудной клетки может иметь место механическое ограничение дыхательных движений вследствие скопления отечной жидкости под плотным струпом. Для освобождения грудной стенки выполняется некротомия с обеих сторон по передним подмышечным линиям; разрез начинается от II ребра и заканчивается у верхушки XII ребра (рису-

нок 2). Верхний и нижний углы этих разрезов соединяются разрезом, перпендикулярным длинной оси тела. Таким образом, образуется флотирующий квадрат ткани, что позволяет грудной клетке двигаться при дыхании и устраняет ограничение вентиляции.

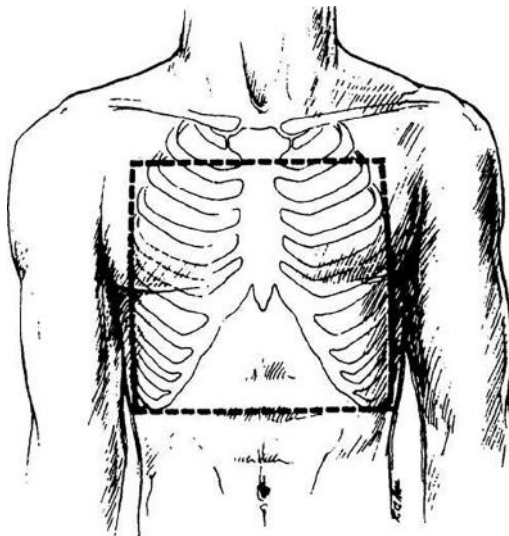


Рисунок 2. Некротомия при ожоге грудной стенки: рассекается сжимающий струп, способный ухудшить вентиляцию, и определяется флотирующий квадрат ткани

Критерии госпитализации пациентов с ожогами приведены в таблице 3.

**Таблица 3
Критерии госпитализации пациентов с ожогами**

Госпитализация	Критерии
Пострадавшие от 5 до 59 лет	Общая площадь ожога 15 % или более; ожог на всю толщу кожи площадью 5 % или более
Дети (до 5 лет) или взрослые старше 50 лет	Общая площадь ожога 5 % или более; ожог на всю толщу кожи площадью 2 % или более
Все пострадавшие	Электроожог; ожог дыхательных путей; ожоги кистей, лица, стоп, промежности или крупных суставов; предшествующее тяжелое заболевание; сопутствующие повреждения, такие как переломы, рваные раны

Амбулаторное лечение

При небольших ожогах (15 % поверхности тела или меньше) вероятность развития инфекции невелика, поэтому местное применение антибиотиков не является обязательным. Крупные пузыри отсекают и очищают или по крайней мере удаляют их жидкое содержимое. На такие небольшие ожоговые поверхности можно наложить тонкую марлевую повязку (с медикаментами или без них), а затем сухую давящую повязку, удерживаемую на месте эластичным бинтом. Повязку следует менять каждые 3–5 дней или чаще, если ее верхний слой намокает. При отсутствии нагноения нижний слой повязки не удаляют.

ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ

Повреждающие химикалии можно разделить на кислоты, щелочи и вещества нарывного действия. К последним относятся, например, шпанские мушки и горчичный газ, которые вызывают образование пузырей, воспаление и сдавление сосудов. Химические вещества вызывают повреждение тканей путем их ощелачивания, окисления, образования солей, а также посредством коррозии, протоплазматического отравления метаболических нарушений, подавления функции, высушивания или ишемизации. В ряде случаев воздействующее на ткани вещество, исходно не являясь токсичным, становится таковым в ходе химической реакции.

Часто внешний вид поражения не соответствует действительной глубине химического повреждения тканей, поэтому необходимо знать специфический причинный фактор.

Лечение

Первичное лечение химических ожогов состоит в обильном промывании пораженного участка тела водой. Нельзя терять времени на поиск антидота. Химическое вещество следует растворить и смыть с поверхности тела как можно быстрее. Но существует и ряд исключений. Если химическое вещество представляет собой сухой порошок, то лучше прибегнуть к его механическому удалению с поверхности тела (счистить как можно больше порошка) перед промыванием водой. Любое химическое вещество в конъюнктивальном мешке глаза следует растворить значительным количеством водно-солевого раствора. Исключение составляют повреждения, вызванные фтористоводородной кислотой (ФВК). Она часто используется в промышленности для травления стекла и пластических материалов. Пациент с ожогами ФВК испытывает мучительную боль в пораженной области. Простое промывание этого участка не уменьшает боль, что указывает на продолжение деструкции тканей. Лечение требует подкожного введения глюконата кальция, поскольку ионы кальция связывают ионы фтора, предотвращая дальнейшую деструкцию. Завершается лечение очень просто: глюконат кальция вводится до тех пор, пока боль не прекратится. Не следует использовать раствор хлористого кальция, так как он сам по себе вызывает деструкцию тканей. Поскольку при ожогах ФВК обычно повреждаются пальцы, необходима осторожность в отношении введения избыточного количества жидкости, которое способствует ишемии пальцев. Глюконат кальция можно также смешать со смазывающим желе; эта смесь местного применения для уменьшения боли.

ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОТОКОМ

Поражения электрическим током высокого напряжения наблюдаются нечасто, обычно у малоопытных рабочих или у любознательных детей, разбирающих штепсельную розетку либо пробующих на зуб электрический провод.

При воздействии переменного тока входные и выходные раны имеют приблизительно одинаковые размеры. Дети с ожогами губ должны тщательно обследоваться с целью выявления разрыва губной артерии через 3–5 дней после поражения.

В условиях промышленного предприятия наиболее часто наблюдаются поражения постоянным током, в котором поток электронов имеет прямое направление по проводам с положительным и отрицательным зарядами. При поражении постоянным током возникают небольшая входная рана и значительно большая по размерам выходная. Эти входные и выходные раны представляют собой поражения с центральной зоной обугливания, средней зоной коагуляционного некроза беловато-серого цвета и наружной областью отечных тканей ярко-красного цвета.

Прохождение электрического тока от точки соприкосновения к земле сопровождается образованием тепла в количестве, прямо пропорциональном расстоянию между этими двумя точками и сопротивлению промежуточных тканей. При воздействии переменного электрического тока отмечаются более тяжелые последствия, чем при прохождении прямого тока. Ток проходит в теле по линиям наименьшего сопротивления. Кожа в сухом состоянии обладает высоким сопротивлением. Нервы, кровеносные сосуды, мышцы и кости обладают большим сопротивлением и поэтому получают более значительные повреждения.

Повреждения, вызываемые электрическим током, аналогичны наблюдаемым при длительном сдавлении тканей, поскольку их системные эффекты часто одинаковы. Так, при повреждении мышцы неизменно происходит высвобождение миоглобина. Наибольшую опасность для жизни представляют сердечные аритмии, почечная недостаточность вследствие преципитации миоглобина и гемоглобина в почках, а также электролитные нарушения, такие как гиперкалиемия и гипокальциемия, обусловленные массивным разрушением мышц.

Может наблюдаться поражение нескольких или даже всех основных органов. После обеспечения проходимости дыхательных путей, восстановления дыхания и кровообращения всем пострадавшим рекомендуется проведение ЭКГ в 12 отведениях с последующим кардиомониторингом в течение 24 часов (или более). Электротравма может вызвать тромбирование какого-либо кровеносного сосуда. Таким образом, рекомендуется провести тщательное оценивание всех систем организма, поскольку при электротравме вначале невозможно определить распространенность поражения тканей. У лиц, получивших электротравму, может наблюдаться прогрессирующий внутрисосудистый тромбоз, который развивается в течение нескольких дней, вызывая нарастающую деструкцию тканей. После эвакуации пострадавшего с места происшествия проводится срочное оценивание состояния дыхательных путей, дыхания и кровообращения. Необходим кардиомониторинг. У пациентов в стабильном состоянии проводится поиск других повреждений, часто сопровождающих электротравму, например, переломов и смещений (особенно шейных позвонков и трубчатых костей). Необходимо наложить корсет для иммобилизации шейных позвонков и уложить пациента на ров-

ную поверхность, пока не будет исключено повреждение позвоночника. В вену вводится широкопросветный катетер для инфузии раствора лактата Рингера. Осуществляется энергичная заместительная терапия с мониторингом центрального венозного давления и контролем количества выделяемой мочи. При лечении миоглобинурии не следует использовать осмодиуретики (маннитол) до тех пор, пока не появится уверенность в адекватном восполнении объема внутрисосудистой жидкости. После этого 12,5 г маннитола (1 ампула) назначаются в виде внутривенного болюса, а затем такая же доза маннитола вводится вместе с каждой последующей порцией жидкости до тех пор, пока моча не станет прозрачной. Исследования крови включают подсчет форменных элементов и определение уровня миоглобина в плазме и моче, а также сывороточных электролитов, кардиоферментов и газов артериальной крови. Кардиомониторинг обычно осуществляется в первые сутки у лиц с серьезными повреждениями, хотя абсолютной необходимости в этом нет. Для исключения переломов следует получить рентгенограммы пораженных областей. Проводится профилактика столбняка. Очищение пораженных областей от некротизированной ткани должно быть исключительно консервативным, так как истинное распространение повреждения при первичном оценивании неизвестно. В отделении неотложной помощи никогда не следует пытаться очистить от омертвевших тканей кисти, пальцы и лицо.

Пациентов с электроожогами необходимо направлять в ожоговый центр, так как значительные повреждения глубоко лежащих нервно-сосудистых и костно-мышечных структур могут выявляться через несколько дней после травмы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

REFERENCES

1. Arturson MG. The pathophysiology of severe thermal injury. *J Burn Care Rehab.* 1985;6:129–146.
2. Artz CP, Monclief JA, Pruitt BA, editors. *Burns: a team approach.* Philadelphia: Saunders; 1979.
3. Davies JW. Toxic chemicals versus lung tissue. *J Burn Care Rehab.* 1986;7:213–222.
4. Demling RH. *Burns.* *N Engl J Med.* 1985;313:1389–1393.
5. Dimick AR, Potts LH, Shaw SE, Story K, Reed IM. Ten year profile of 1,271 burn patients. *J Burn Care Rehab.* 1985;6:341–346.
6. Frank HA, Wachtel TL. Thermal injuries. *Top Emerg Med.* 1981;3:3.
7. Matthews JB, Jelenko C III. Psychosocial support of the burn patient, his family, and the burn team. *Life Sup Nurs.* 1979;2:13.
8. Moylan JA, Chan CK. Inhalation injury – an increasing problem. *Ann Surg.* 1978;188:34–37.
9. Moncrief JA. Topical antibacterial therapy of the burn wound. *Clin Plast Surg.* 1974;1:563–579.
10. Moncrief JA. *Burns.* *N Engl J Med.* 1973;288(9):444–454.
11. Perry S. Proceedings of the NIH Consensus Development Conference. Supportive therapy in burn care. Opening remarks: The role of the National Institutes of Health in consensus development. *J Trauma.* 1979;19:858–859.
12. Shires GT, Black EA. Proceeding of the NIH conference. *Frontiers in understanding burn injury.* *J Trauma.* 1984;24.
13. Shires GT, Black EA. Second conference on supportive therapy in burn care. *J Trauma.* 1981;21:665.
14. *Specific Optimal Criteria for Hospital Resources for Care of Patients with Burn Injury.* Washington, DC: American Burn Association, 1984.
15. Bracken WM, Cuppage F, McLaury RL, Kirwin C, Klaassen CD. Comparative effectiveness of topical treatments for hydrofluoric acid burns. *J Occup Med.* 1985;27:733–739.

-
16. Guzzardi LJ. Chemical injuries to skin. In: Rosen P, editor. Emergency Medicine. St Louis: Mosby, 1983; p. 451–454.
 17. Jelenko C. Chemicals that burn. J Trauma. 1974;14:65–72.
 18. Tintinalli JE, editor. Hydrofluoric acid burns. JACEP. 1978;7:24–26.
 19. Vance MV, Curry SC, Kunkel DB, Ryan PJ, Ruggeri SB. Digital hydrofluoric acid burns: Treatment with intrarterial calcium infusion. Ann Emerg Med. 1986;15:890–896.
 20. Billings CE. Electric shock. In: Beeson PB, McDermott W, editors. Textbook of Medicine, 14th ed. Philadelphia: Saunders; 1975. p. 72–73.
 21. Hunt JL, Mason AD, Masterson TS, Pruitt BA. The pathophysiology of acute electric injuries. J Trauma. 1976;16:335–340.
 22. Kleiner JP, Wilkin JH. Cardiac effects of lightning stroke. JAMA. 1978;240:2757–2759.
 23. Kunkle RF. Electrical injuries. In: Rosen P, editor. Emergency Medicine. St. Louis: Mosby, 1983; p. 455–461.
 24. Luce EA, Bowden WL, Su CT, Hoopes JE. High tension electrical injury of the upper extremity. Surg Gynecol Obstet. 1978;147:38–42.
 25. Rouse RF, Dimick AR. The treatment of electrical injury compared to burn injury: A review of pathophysiology and comparison of patient management protocols. J Trauma. 1978;18:43–47.
 26. Solem L, Fischer RP, Strate RG. The natural history of electrical injury. J Trauma. 1977;17:487–492.
 27. Strasser EJ, Davis RM, Menchey MJ. Lightning injuries. J Trauma. 1977;17:315–319.
 28. Braen GR, Jelenko C III. Thermal injuries. In: Rosen P, editor. Emergency Medicine. St. Louis: Mosby; 1983. p. 433–443.
 29. Haynes BW. Emergency department management of minor burns. Top Emerg Med. 1981;3:3.
 30. Shuck JM. Outpatient management of the burned patient. Surg Clin North Am, 1978;58:1107–1117.

Джерело: Неотложная медицинская помощь / пер. с англ. ; под ред. Дж. Э. Тинтинами, Р. Л. Кроума, Э. Руиза. – М. : Медицина, 2001. – 1016 с. : ил. – ISBN 5-225-00557-8, ISBN 0-07-001457-4.