

ЗАНЯТИЕ 10. «Токсичные химические вещества раздражающего действия»

Вопрос 1. Общая характеристика веществ раздражающего действия

Отравляющие вещества раздражающего действия (ирританты, от англ. Irritant - раздражение) относятся к веществам кратковременного действия. Имеется в виду, что эти вещества вызывают отравления, протекающие в короткий срок - клинические проявления подчас ограничиваются периодом воздействия веществ.

Раздражающие ОВ именуют еще полицейскими газами, они могут применяться в мирное время органами охраны правопорядка.

Широкое применение получило бытовое использование раздражающих веществ как с целью самообороны, так и нападения (аэрозольные баллончики, патроны, снаряженные веществами этой групп). Законодательство Российской Федерации допускает возможность применения населением газового оружия с целью самообороны. В связи с этим врачи любой специальности могут столкнуться в своей практике с пораженными данной группой отравляющих веществ, являющихся основой газового оружия.

Избирательно действующие раздражающие яды (кислоты, щелочи, вещества с кислотными и основными свойствами, амины, альдегиды и их галоидопроизводные, некоторые аминосоединения и многие другие) часто используются в промышленности. В списке "ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны" 8,7 % составляют избирательно раздражающие яды. Среди химических загрязнителей окружающей среды также немало подобных веществ.

Токсичные вещества раздражающего действия - химические соединения, вызывающие кратковременную потерю личным составом войск или населением боеспособности (трудоспособности) вследствие избирательного действия на нервные окончания в покровных тканях, что сопровождается раздражением слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей и иногда кожных покровов.

К ним относят: хлорацетофенон (CN, "черемуха"), Си-Эс (CS), Си-Ар (CR), адамсит (DM).

Смертельное действие для ирритантов нехарактерно и возможно только при поступлении в организм очень высоких доз этих веществ, в десятки-сотни раз превышающих обычно используемые. Выведение живой силы из строя с помощью ирритантов достигается в результате воздействия на людей их пара или аэрозоля.

Начальной (пороговой) концентрацией Снач. называется минимальная концентрация раздражающего вещества, вызывающая раздражение слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей или кожи. В атмосфере, содержащей ирритант в начальной концентрации, возможно непродолжительное нахождение людей без противогаза.

Непереносимой концентрацией Снеп. называется концентрация раздражающего вещества в атмосфере, не допускающая даже кратковременного пребывания в ней людей без противогазов.

Раздражающие ОВ относятся к быстродействующим веществам, образуют, как правило, нестойкие очаги.

В то же время они являются, в основном, кратковременно действующими, поскольку после применения соответствующих средств защиты или после выхода из зараженной атмосферы признаки отравления проходят через минуты-десятки минут.

Вопрос 2. Механизм токсического действия.

Наиболее чувствительными к раздражению являются покровные ткани, в которых плотность нервных окончаний наивысшая, где они более доступны действию химических веществ. Это, прежде всего, конъюнктивы глаз, слизистая оболочка дыхательных путей, кожные покровы.

Среди ОВ раздражающего действия выделяют: *слезоточивые ОВ (лакриматоры*, от лат. lacrima – слеза), *чихательные ОВ (стерниты*, от греч. sternon – грудь, редина) и *ОВ раздражающего смешанного действия*.

К лакриматорам относят соединения, действующие на чувствительные нервные окончания слизистых оболочек глаз и вызывающие обильное слезотечение. Типичным представителем лакриматоров является агент CN (хлорацетофенон, «черемуха»).

Стернитами называют химические соединения, преимущественно действующие на чувствительные нервные окончания слизистых оболочек верхних дыхательных путей и вызывающие раздражение полости носоглотки, сопровождаемое неудержимым чиханием, кашлем и загридинными болями. Типичными представителями стернитов являются агенты DM (адамсит), DA (дифенилхлорарсин) и DC (дифенилцианарсин).

В настоящее время деление раздражающих веществ на лакриматоры и стерниты в определенной мере устарело, на вооружение иностранных армий приняты новые ирританты, раздражающие как глаза, так и дыхательные пути. К ним относятся, в частности, CS и CR (полицейский газ), PS (хлорпикрин).

При острых ингаляционных воздействиях раздражающими ксенобиотиками у пострадавших возможно развитие (в зависимости от концентрации и продолжительности экспозиции, реактивности организма и особенностей действия вещества) от острого токсического ларингофарингита и (или) бронхита до токсической пневмонии и отека легких. Значительное место в течении острой интоксикации принадлежит рефлекторным реакциям, которые обусловлены сильным раздражением рецепторов бронхиального дерева и могут сопровождаться выраженными расстройствами моторики.

От концентрации вещества зависит и обширность поражения дыхательного тракта. Некоторые вещества вызывают одновременные изменения и в глубоких, и в верхних отделах дыхательного тракта. Учитывая некоторые физико-химические свойства и, в частности, растворимость в воде, можно предположить, что преимущественное поражение того или иного отдела дыхательного тракта связано со способностью хорошо растворимых в воде веществ задерживаться верхними отделами дыхательного тракта, а плохо растворимых — проникать в глубокие отделы дыхательной системы.

Длительное профессиональное ингаляционное воздействие раздражающих ядов в низких концентрациях (превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны в 3 раза и более) приводит к хроническим поражениям органов дыхания работающих, которые могут иметь различную распространенность и выраженность. В некоторых случаях процесс ограничивается нарушениями в верхних дыхательных путях (катаральные, атрофические, реже — гипертрофические изменения слизистой оболочки), в других, наиболее часто встречающихся случаях, имеет место поражение более глубоких отделов дыхательного тракта с развитием хронического токсического бронхита и пневмосклероза.

При попадании на кожу раздражающие яды способны вызывать различные ее нарушения — от легкой формы контактного дерматита до тяжелых некротических изменений с образованием медленно заживающих кровоточащих язв.

Нервно-рефлекторный механизм токсического действия ирритантов представляется следующим образом. Дымовые частицы раздражающих веществ, оседая на слизистые оболочки дыхательных путей и глаз, растворяются и создают многочисленные очажки с весьма высокой концентрацией яда, которые раздражают чувствительные окончания тройничного и блуждающего нервов, поэтому помимо болей в месте аппликации возникают рефлекторные реакции болевого, моторного и секреторного характера в органах, иннервируемых тройничным и блуждающим нервами (боли в челюстных и лобных пазухах, спазм век и обильное неудержимое слезотечение, нарушение ритма дыхания, сужение кровеносных сосудов, повышение артериального давления и др.).

В результате одновременного раздражения рецепторов верхних и нижних отделов дыхательных путей возникают рефлексы-антагонисты. Из ЦНС одновременно поступают импульсы как замедляющие дыхание, так и ускоряющие его; при этом дыхание становится неритмичным, спазматическим, что субъективно проявляется в виде мучительного удушья. Раздражающие вещества, действуя непосредственно на слизистую оболочку, вызывают ее гиперемиию и отек, что ведет к сдавливанию нервных окончаний и дополнительному раздражению их.

Первичным звеном в цепи событий, развивающихся при действии веществ на орган зрения, носоглотку, дыхательные пути, являются **чувствительные нейроны тройничного, блуждающего и языкоглоточного нервов**. При контакте ядов с кожными покровами первичным звеном восприятия раздражения являются нервные окончания чувствительных нейронов сегментарного аппарата спинного мозга.

Возможны два механизма действия химических веществ на нервные окончания:

1. Прямое – ингибирование SH-групп структурных белков и ферментов, действие на ионные каналы возбудимой мембраны, приводящее к нарушению метаболизма в нервных волокнах и их возбуждению.

2. Опосредованное—через активацию процессов образования в покровных тканях брадикинина, простагландинов, серотонина и других биологически активных веществ, которые вторично возбуждают нервные окончания.

Сигналы, воспринимаемые чувствительными нейронами, передаются на чувствительные ядра спинного мозга (с кожи); на вегетативные и двигательные ядра среднего и продолговатого отделов мозга. Возбуждение их приводит к замыканию нервных цепей, ответственных за формирование безусловных рефлексов, лежащих в основе клинической картины поражения раздражающими веществами – блефароспазма, слезотечения, ринореи, саливации, чихания, кашля, замедления сердечной деятельности, частоты дыхания.

Помимо местного и рефлекторного действий ирритантов возможно и резорбтивное их действие. Особенности его при поражении тем или иным веществом будут зависеть от элементов структуры, освобождающихся в результате гидролиза – мышьяк, хлор, циангруппа и т.д.

Поражения раздражающими ОВ в реальной обстановке может также привести к развитию *острых психогенных реакций*. Непреодолимое желание скорее выбраться из зараженной атмосферы практически всегда провоцирует панику.

При попадании ОВ в желудок (с водой) быстро появляется тошнота, а в более тяжелых случаях – упорная рвота, тенезмы, боль в животе. Одновременно наблюдается слабость, головная боль, головокружение, жжение в горле, болезненность при глот-

тании, слюнотечение, охриплость голоса. Эти явления исчезают, как правило, через несколько дней.

Характерной особенностью раздражающих ОВ является их *способность сенсibiliзировать организм*. Повторные воздействия сопровождаются резким повышением чувствительности к этим, казалось бы, малоопасным ядам: на ничтожные количества вещества в окружающем воздухе формируется выраженная реакция. Часто развивается аллергический дерматит.

Вопрос 3. Клиническая картина поражений лакриматорами

Хлорацетофенон (CN). При температуре воздуха 20° создает высокие концентрации, что делает зараженную местность непреодолимой без противогаза. Относительно малая летучесть и высокая гидролитическая устойчивость обеспечивает этому веществу высокую стойкость на местности.

Порог раздражения 0,0003 мг/л; предел переносимости 0,002 мг/л; непереносимая токсодоза 0,005-0,01 мг * мин/л. Максимально возможная боевая концентрация паров в летних условиях не превышает 0,2 г/м³. В больших дозах (0,85 мг/л) и экспозиции 10 мин приводит к токсическому отеку легких со смертельным исходом.

В основном применяется в виде твердого аэрозоля (дыма). Средства боевого применения – ручные гранаты, ранцевые распылители и термические генераторы аэрозолей. На сегодня это основное вещество, используемое в России для самообороны и органами охраны правопорядка. Его производство хорошо налажено.

В чистом виде CN представляет собой бесцветное кристаллическое вещество с приятным запахом цветущей черемухи. Технический продукт может иметь окраску от соломенно-желтой до серой.

Надежную защиту от Си-Эн обеспечивает фильтрующий противогаз.

Поражения характеризуются резким раздражением конъюнктивы и роговицы. Через 10-15 секунд контакта возникает чувство рези и жжения в глазах, светобоязнь и головная боль, слезотечение. Интенсивность явлений зависит от длительности контакта с ОВ.

При **поражении легкой степени** незначительное чувство жжения в глазах, умеренное слезотечение быстро проходят после выхода из зараженной атмосферы (через 2-4 мин)

При **поражении средней степени** раздражение глаз выражено сильнее: резкий конъюнктивит, светобоязнь и слезотечение, блефароспазм, боль в области орбит. В большинстве случаев эти явления стихают в течение 10 мин после выхода из очага.

При **поражении тяжелой степени** кроме значительно выраженных глазных симптомов отмечают раздражение верхних дыхательных путей (жжение во рту, носоглотке, в груди, ринорея, саливация, кашель с мокротой, афония) и признаки общетоксического действия (головокружение, сильная головная боль, тошнота, рвота). Головная боль и недомогание могут сохраняться в течение нескольких часов после прекращения контакта с веществом.

При длительной экспозиции лакриматоров в высокой концентрации возможны летальные исходы. Причиной смерти, как правило, является токсический отек легких.

Вопрос 4. Клиническая картина поражений стернитами

Адамсит (ДМ). В 1918 году был предложен Р.Адамсом (США) в качестве ОВ. Применено в первой мировой войне.

Практически нелетучее вещество, может быть применен только в виде аэрозоля. Порог раздражения 0,0001 мг/л; предел переносимости 0,0002-0,001 мг/л; непереносимая токсодоза 0,002-0,005 мг * мин/л. Средства боевого применения – дымовые пашки и пиротехнические смеси.

Надежную защиту обеспечивает фильтрующий противогаз.

Симптомы поражения наступают позже, чем в случае поражения ОВ слезоточивого действия. Длительность скрытого периода зависит от концентрации ОВ и колеблется в интервале от 4 до 30 мин. При очень высоком содержании мышьяковистых соединений (адамсит) в окружающем воздухе возможно появление симптомов уже через 30 секунд. После удаления пострадавшего из зоны заражения проявления интоксикации продолжают нарастать, достигают максимальной выраженности через 30-60 мин, а в последующие 2-3 часа постепенно стихают. К концу вторых суток обычно наступает полное выздоровление.

По степени тяжести поражения разделяются на три группы.

При **поражении легкой степени** происходит раздражение ВДП и клиническая картина ограничивается умеренными болевыми ощущениями, чиханием, жжением в носу и носоглотке, изменение чувствительности обонятельного анализатора.

При **поражении средней степени** вовлекаются и средние отделы дыхательных путей; появляются боли в горле, в области лобных пазухах, верхних челюстных костей; неудержимое чихание, кашель, обильная ринорея, саливация, раздражение глаз (слезотечение, светобоязнь).

При **поражении тяжелой степени** явления раздражения слизистых оболочек сопровождаются мучительными ощущениями и рвотой. Поражаются глубокие участки дыхательных путей. Субъективно это выражается чувством удушья. Болевой синдром выражен очень сильно. Боль иррадирует и ощущается в ушах, спине, суставах и мышцах конечностей. Появляются рвущие, царапающие за грудиные боли, которые по выраженности можно сравнить с ощущениями, сопутствующими ожогу. Боль бывает столь мучительна, что пораженные едва в состоянии переводить дыхание. Дыхание частое, поверхностное. В крайне тяжелых случаях возможно развитие токсического отека легких. Прогностическим признаком наступления этого грозного осложнения является не стихающая в течение 2 часов за грудиная боль.

Объективные данные не всегда соответствуют интенсивности субъективных ощущений. На слизистых зева и носа – гиперемия, отечность носовых раковин и умеренная отечность языка.

При тяжелом поражении наблюдается психомоторное возбуждение, иногда нарушение функций ЦНС – моторной, психической сферы (подергивание отдельных групп мышц, шаткая походка, слабость в ногах, депрессия).

Сильное раздражение дыхательных путей может привести к выраженному бронхоспазму, рефлекторным нарушениям дыхания и сердечной деятельности: брадикардия, повышение АД, брадипноэ, а иногда апноэ (остановке дыхания на стадии вдоха)

При продолжительном действии стернитов могут возникнуть симптомы общего отравления, аналогичные признакам резорбции при люизитном отравлении (молекула

адамсита включает мышьяк, как и люизит). Соединения трехвалентного мышьяка являются сосудистыми ядами, вызывают парез мелких сосудов, падение АД, центральное перераспределение крови, усиление проницаемости сосудистых стенок, отек тканей (отек легких).

При благоприятном течении отравления выздоровление наступает через 1-2 недели. Поражение кожи возможно лишь при больших концентрациях ядовитых дымов, явления эритематозного дерматита быстро разрешаются.

Вопрос 5. Клиническая картина поражений веществами смешанного действия

Вещество Си-Эс. Обладает малой летучестью, облако аэрозоля в безветренную погоду сохраняется на местности в течение 10-15 мин.

Оказывает сильное раздражающее действие на глаза и верхние дыхательные пути, крапивное действие на влажную кожу.

Порог раздражения 0,0005 мг/л, непереносимая концентрация 0,001 мг * мин/л.

Средства боевого применения – авиационные разовые бомбовые кассеты, ассетные боевые части тактических ракет, снаряды ствольной и реактивной артиллерии (в кассетном исполнении), средства ближнего боя (гранаты).

Вещество CS синтезировано в 1928г. Corson & Stoughton (назван в их честь). С 1965 года CS и рецептуры на его основе начали широко применяться американскими войсками во время войны во Вьетнаме.

Силовые структуры имеют в своем распоряжении обычно химические средства армейского образца и аэрозольные баллончики с повышенным содержанием CS – 5% и более. В России к ним относится серия баллончиков – «Сирень», «Резеда», и «Зверобой».

Гражданские средства. В России наиболее известны аэрозольные баллончики серии —Кобра. Кобра-1501, Кобра-1502 и Рефлекс снаряжены газом CS с максимально допустимой концентрацией. При благоприятных погодных условиях дальность поражения такого баллончика до 4 метров (обычная дальность – 3 м). Кобра-1502 и Дракон-5802 имеют увеличенный объем, что позволяет довести время непрерывного распыления до 20 сек. Но наибольшим поражающим действием обладают баллончики «Оружие пролетариата» и «Высшая мера», которые содержат максимально разрешенные количества CS (150 мг).

В последние годы во Франции все большее распространение получают гели на основе CS. Их применяют для отражения агрессии в помещениях, они заливают лицо противника подобно плевку верблюда, но не поражают окружающих. Гели значительно эффективнее обычных аэрозолей, поскольку физически заклеивают глаза и агрессор сразу теряет ориентацию, жжение раздражителя дополняет нейтрализующий эффект. Часто гели бывают с красной или другой краской, чтобы видеть место попадания и дополнительно выключить зрение.

Си-Эс обладает сильным раздражающим и слезоточивым действием, раздражает кожу (крапивное действие), вызывает тошноту, рвоту. Через 30-60 сек после начала действия возникают мучительная резь и жжение в глазах, слезотечение, боль в области орбит и головная боль. Одновременно пострадавший испытывает жжение в носоглотке и за грудиной, нехватку воздуха, сдавление в груди. Появляются кашель, обильная слюноотделение и ринорея, кашель. Быстро присоединяется тошнота и рвота.

На влажной коже Си-Эс (а также Си-Ар) вызывает гиперемию, сильное жжение, могут образовываться пузыри (буллезное поражение). Вскоре по удалении из очага эритема исчезает, но сохраняется повышенная чувствительность пораженного участка к действию неблагоприятных факторов. Контакт с холодной водой провоцирует резко выраженный болевой синдром. При повторных контактах с ОВ возможно развитие аллергической экзематозной реакции.

Восприимчивость к действию CS меняется в зависимости от температуры внешней среды, увеличиваясь в летнее время и уменьшаясь на холоде. Особенно это касается кожно-раздражающего действия.

Для защиты от CS применяют противогаз. В некоторых случаях (жаркая погода) необходимы средства индивидуальной защиты кожи.

Вещество CR (Си-Ар) малолетучее соединение, сравнительно стойкое на местности. В Великобритании CR был отобран в качестве потенциального полицейского раздражающего вещества в начале 70-х годов для замены CS.

По раздражающему действию превышает Си-Эс в 3-4 раза при аппликации на слизистые оболочки, в 8 раз – при воздействии на роговицу глаза, в 20 раз – при накожных аппликациях.

Пути воздействия на организм, средства боевого применения и защита аналогичны описанным для Си-Эс.

Вещество CR обладает сильным раздражающим действием на глаза, носоглотку и кожу. При контакте аэрозоля со слизистыми оболочками глаз возникает обильное слезотечение, резь в глазах, возможна временная потеря зрения. Вдыхание аэрозоля вызывает сильный кашель, чихание, насморк. При попадании CR на кожу степень поражения определяется дозой вещества и влажностью кожи.

При дозе CR 2 мг через 10 минут наблюдается покраснение кожи. Доза 5 мг сухого или 0,6 мг увлажненного CR уже через 5 минут вызывает ощутимое раздражение и эритему кожи. Для достижения подобного эффекта необходимо попадание на кожу около 10 мг CR. Если же на тело попадает 20 мг CR, то возникают сильное жжение кожи и нестерпимая боль, сравнимая с болью от термического ожога II степени.

По сравнению с CS и CN эритема проходит быстрее. Болевые ощущения и покраснение исчезают через 15-30 минут после удаления ОВ.

Природные алкилирующие соединения раздражающего действия. Среди природных соединений, обладающих алкилирующими свойствами и раздражающим действием, следует выделить капсаицин и его аналоги.

Капсаицин — действующее начало красного перца, придающее ему жгучий вкус. Капсаицин — твердое вещество, нерастворимое в воде, хорошо растворимо в органических растворителях. Его выделяют из перца или получают синтетическим путем. Обладает выраженным раздражающим действием на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей и кожи. Непереносимая концентрация — 0,004 мг/л при экспозиции 1—2 мин.

Под названием «перцовый газ» в США, Англии и других странах он используется как компонент изделий для полицейских целей в виде гранат и баллончиков.

Вопрос 6. Принципы профилактики и лечения

Мероприятия по профилактике поражения проводят исходя из путей поступления ирритантов.

В качестве *средств индивидуальной защиты* органов дыхания используется фильтрующий противогаз или его шлем-маска в комбинации с респираторным патроном. Для профилактики поражения кожных покровов возможно использование средств индивидуальной защиты кожи.

В качестве рабочей схемы может быть использована следующая очередность проведения мероприятий *специальной обработки*:

- после выхода из очага - удаление ирритантов с одежды выколачиванием или обметанием ее. Эти мероприятия должны быть проведены до снятия средств индивидуальной защиты органов дыхания;

- снятие средств индивидуальной защиты органов дыхания и проведение частичной санитарной обработки, направленной на удаление ирритантов с открытых слизистых и кожи - промывание их водой с мылом из фляги, умывание водой с мылом, полоскание полости рта и носа. При поражении глаз необходимо промыть их водой; тереть глаза нельзя, так как при этом усиливается раздражение и легко внедряется инфекция. При наличии возможности более предпочтительно использование 0,5% раствора гидрокарбоната натрия.

Основные направления лечения:

1. Антидотная терапия. *Фицилин* - табельный ингаляционный антидот ирритантов, выпускается в ампулах по 2 мл в ватно-марлевой оплетке. В очаге под шлем-маску противогаза закладывают 1-2 раздавленные ампулы фицилина, вне очага его дают вдыхать при снятом противогазе. Фицилин действует на рецепторные окончания, устраняет патологическую импульсацию с рецепторов покровных тканей.

В качестве нетабельного антидота возможно использование *противодымной смеси (ПДС)*. Состав ее: хлороформ, этиловый спирт – по 40 мл; эфир – 20 мл, нашатырный спирт – 5 капель; выпускается в ампулах, как фицилин.

2. С целью купирования болевого синдрома показано введение наркотических анальгетиков (в очаге поражения 1-2 шприц-тюбиков 2% раствора промедола из АИ -2 внутримышечно).

3. Для купирования психомоторных реакций может быть рекомендовано введение 1-2 мл 1% раствора феназепама внутримышечно.

4. При тяжелых поражениях адамситом и общетоксическом действии (резорбция мышьяка) – кордиамин, 5мл 5% раствора унитиола в/мыш, сердечные гликозиды, мезатон, ингаляции кислорода.

5. При подозрении на попадание раздражающих веществ в желудок – зондовое промывание желудка водой или 0,02% раствором калия перманганата с последующим введением внутрь 10-20 мл 5% раствора унитиола.

6. При бронхоспазме – эуфиллин, алупент, теофиллин

7. При брадикардии, бронхорее, тошноте, рвоте, выраженных слюноотечении – атропин в/мыш.

8. Для профилактики инфекции органов дыхания показано применение антибиотиков, масляно-щелочных ингаляций.

9. Поражения кожи лечат мазями, обладающими местно-анестезирующими свойствами, рекомендуется местное применение кортикостероидных мазей. При вторичном инфицировании используют антибиотиковые мази; при необходимости назначают местно антигистаминные препараты. Тяжелые поражения требуют назначения кортикостероидов внутрь.

10. При поражении глаз показано непродолжительное применение глазных капель с местным анестетиком - 1% раствором дикаина или 2% раствором новокаина. При химическом ожоге роговицы, для предотвращения помутнения, рекомендуется орошение глаз растворами унитиола и тиосульфата натрия.

Вопрос 7. Оказание медицинской помощи пораженным в очаге и на этапах медицинской эвакуации

Содержание мероприятий по оказанию медицинской помощи пораженным в очаге и на этапах медицинской эвакуации можно представить в виде следующего алгоритма.

Первая помощь

в очаге:

- надеть противогаз,
- под шлем-маску противогаза заложить раздавленную ампулу с фицилином или ПДС,
- выйти за пределы очага

вне очага:

- снять противогаз,
- вдыхать пары фицилина или ПДС,
- обильно промыть глаза водой, прополоскать рот и носоглотку,
- при сильных болях - промедол 2% раствор - 1-2 мл внутримышечно (из аптечки индивидуальной)

Доврачебная помощь

- вдыхать пары фицилина или ПДС,
- обильно промыть глаза, прополоскать рот и носоглотку 2% раствором гидрокарбоната натрия,
- по показаниям - промедол, кордиамин, феназепам,
- при поражениях кожи - мазевая повязка

Первая врачебная помощь

- частичная санитарная обработка водой с мылом с заменой обмундирования (одежды),
- по показаниям - анальгетики, аналептики, закапывание в глаза обезболивающих (дикаин) и применение глазных мазей, наложение мазевых повязок,
- при поражениях средней и тяжелой степени - антибиотики

Квалифицированная медицинская помощь

- полная санитарная обработка
- купирование болевого синдрома,
- антибиотики,
- масляно-щелочные ингаляции,
- лечение поражений кожи.