



Интоксикация отравляющими веществами:

хлор и хлороводород.

**Выполнили: студентки педиатрического
факультета 638 гр. Смольникова Н.В.**

Хабибуллина Р.Х.

Кулешова О.А.

Родыгина Н.В.

ЭКСПРЕСС К

История появления

- Впервые ОВ применила Германия в 1-ю мировую войну 1914—18. В районе г. Ипр (Бельгия) 22 апреля 1915 года из баллонов выпустили 180 т хлора; в результате атаки было поражено 15 000 чел., из них 5000 погибло. Большие потери от сравнительно малотоксичного хлора были вызваны отсутствием средств защиты, первые образцы которых появились почти год спустя. Дальнейшие поиски новых ОВ были направлены в основном на создание веществ, способных преодолевать средства защиты. Кроме того, совершенствовались и способы применения ОВ. В течение войны Германия и страны Антанты применили более 50 различных токсичных соединений; наиболее эффективными оказались фосген, дифосген, хлорпикрин, иприт, дифенилхлорарсин и дифенилцианарсин; все воюющие государства за 1914—18 произвели около 150 000 т ОВ, из которых 125 000 т было использовано. Применение ОВ оказалось весьма эффективным; поражено было около 1 млн. человек; в отдельных операциях число пораженных достигало 90%.

- * 22 апреля 1915 года немцы провели первую газобаллонную атаку с хлором против англо-французских войск. На 6-ти километровом фронте в течение 5-8 минут было выпущено 180 тонн хлора. Результатом этой атаки явилось - 15 тыс пораженных из которых свыше 52тыс погибло, а половина оставшихся в живых стали инвалидами.
- * В декабре 1915 года газобаллонная атака была проведена против русских войск. 9 тыс пострадавших, более 1 тыс со смертельным исходом - итог первого случая применения химического оружия против русских войск.



- **Хлор (Cl_2)** - газ желто-зеленого цвета с резким запахом, тяжелее воздуха в 2,5 раза. Хорошо растворим в воде и некоторых органических растворителях. Хорошо адсорбируется активированным углем. Химически очень активен. При растворении в воде взаимодействует с ней, образуя хлористоводородную и хлорноватистую кислоты. Хлорноватистые кислоты при разложении выделяют кислород, чем обусловлено дезинфицирующее и отбеливающее действие хлора.
- *Нейтрализуется хлор водным раствором гипосульфита натрия. Влажный хлор очень агрессивен.
- *Раздражающее действие хлора проявляется при концентрации 0,01 г/м³, а вдыхание хлора в концентрации более 0,1 г/м³ опасно для жизни. Характер и тяжесть интоксикации хлором определяется концентрацией его во вдыхаемом воздухе. Чем выше концентрация хлора во вдыхаемом воздухе, тем большая доза ОВ попадает в организм и, соответственно, развивается более тяжелая степень поражения.

- **Хлороводород** или **хлористый водород** (HCl) — бесцветный, термически устойчивый газ с резким запахом, дымящий во влажном воздухе, легко растворяется в воде (до 500 объёмов газа на один объём воды) с образованием хлороводородной (соляной) кислоты. При $-85,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ конденсируется в бесцветную, подвижную жидкость. При $-114,22\text{ }^{\circ}\text{C}$ HCl переходит в твёрдое состояние. В твёрдом состоянии хлороводород существует в виде двух кристаллических модификаций: ромбической, устойчивой ниже $-174,75\text{ }^{\circ}\text{C}$, и кубической.

Применение.

- Хлор применяют во многих отраслях промышленности, науки и бытовых нужд:
- - В производстве поливинилхлорида, пластикатов, синтетического каучука;
- - Для отбеливания ткани и бумаги;
- - Производство хлорорганических инсектицидов - веществ, убивающих вредных для посевов насекомых, но безопасных для растений;
- - Для обеззараживания воды - "хлорирования";
- - В пищевой промышленности зарегистрирован в качестве пищевой добавки E925;
- - В химическом производстве соляной кислоты, хлорной извести, бертолетовой соли, хлоридов металлов, ядов, лекарств, удобрений;
- - В металлургии для производства чистых металлов: титана, олова, тантала, ниобия.

Биологическая роль.

- Хлор относится к важнейшим биогенным элементам и входит в состав всех живых организмов. У животных и человека, ионы хлора участвуют в поддержании осмотического равновесия, хлорид-ион имеет оптимальный радиус для проникновения через мембрану клеток. Ионы хлора жизненно необходимы растениям, участвуя в энергетическом обмене у растений, активируя окислительное фосфорилирование.

- **Хлор и его соединения**, проникая в организм ингаляционным путем, вызывают преимущественно поражение органов дыхания; некоторые из них могут раздражать слизистые оболочки глаз. При острых интоксикациях тяжесть поражения дыхательных путей определяется не только концентрацией химического вещества в воздухе и продолжительностью его действия, но и степенью растворимости яда в воде. Токсические вещества, легко растворимые в воде, действуют преимущественно на слизистые оболочки верхних дыхательных путей, трахеи и крупных бронхов. Действие этих веществ наступает сразу после контакта с ними. Клинические признаки при воздействии этих веществ, как правило, развиваются после латентного периода различной продолжительности. При контакте с тканями токсические вещества вызывают воспалительную реакцию, а в более выраженных случаях - разрушение тканей и их некроз.



ИА vRessii.ru

CB - 4 - 3717

ХАДИР СИДИКИТОВ

поражение органов дыхания.

- Могут наблюдаться следующие клинические синдромы: острое поражение верхних дыхательных путей, острый токсический бронхит, острый токсический бронхиолит, острый токсический отек легких, острая токсическая пневмония.
- При остром поражении верхних дыхательных путей развивается острый токсический ларингофаринготрахеит. В легких случаях пострадавшие жалуются на затрудненное носовое дыхание, першение и ощущение царапания в горле, жжение за грудиной, сухой кашель, осиплость голоса. При осмотре отмечается гиперемия слизистых оболочек полостей носа, рта, глотки, гортани и трахеи. В полости носа скапливаются слизистые выделения, набухают носовые раковины и голосовые складки. Процесс обычно легко обратим и заканчивается выздоровлением в течение нескольких дней.

- При воздействии высоких концентраций раздражающих веществ развиваются более выраженные изменения: на фоне резкой гиперемии слизистой оболочки верхних дыхательных путей отмечаются участки некроза на месте ожогов, обилие слизисто-гнояного отделяемого в полости носа и трахее. В таких случаях процесс может затягиваться и выздоровление наступает через 10-15 дней и более. В ряде случаев, особенно при присоединении инфекции, процесс приобретает затяжное течение и может развиваться хроническое катаральное воспаление полости носа, гортани и трахеи. При воздействии очень высоких концентраций раздражающих веществ возможно преобладание рефлекторных реакций со спазмом голосовой щели; отмечается затрудненный вдох, сопровождаемый свистом (стридорозное дыхание), а в некоторых случаях - молниеносная смерть вследствие асфиксии. Все эти явления развиваются до наступления воспалительных изменений слизистых оболочек дыхательных путей и требуют оказания экстренной помощи.

бокаловидные клетки
выделяемые слизь

слизь

воспаленный
эпителий

бронхиальные
железы



Острый токсический бронхиолит.

- Начальные признаки заболевания проявляются через несколько часов, а в отдельных случаях через 1 -2 сут после пребывания в зоне высоких концентраций токсических веществ. У пострадавшего появляются резкая одышка, мучительный кашель - сухой или с выделением густой слизистой мокроты, нередко с примесью крови. Возникают приступы удушья, колющая боль в грудной клетке, обильное потоотделение, головная боль, потеря аппетита, общая слабость. Повышается температура тела до 38-39 °С. При осмотре отмечается выраженный цианоз кожи и слизистых оболочек. Дыхание учащено до 36- 40 в 1 мин. Над легкими определяется коробочный звук, края легких опущены, подвижность их ограничена. Выслушивается большое количество средне- и мелкопузырчатых влажных хрипов.

● Заболевание протекает с выраженной тахикардией, падением артериального давления, глухостью тонов сердца. Нередко в процесс вовлекается печень, которая увеличивается и становится болезненной; могут наблюдаться признаки нефропатии (протеинурия, цилиндрурия). В периферической крови - повышение содержания гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитоз с палочкоядерным сдвигом, относительная лимфопения, иногда эозинофилия и повышение СОЭ до 50 мм/ч. Рентгенологически на фоне пониженной прозрачности легочных полей в средних и нижних отделах наблюдаются мелкоочаговые образования) местами сливающиеся между собой, расширение корней легких. Обратному развитию клинические симптомы заболевания подвергаются в течение 2-3 нес. Исходом может быть полное выздоровление или переход в хроническую форму с развитием облитерирующего бронхиолита и пневмосклероза.

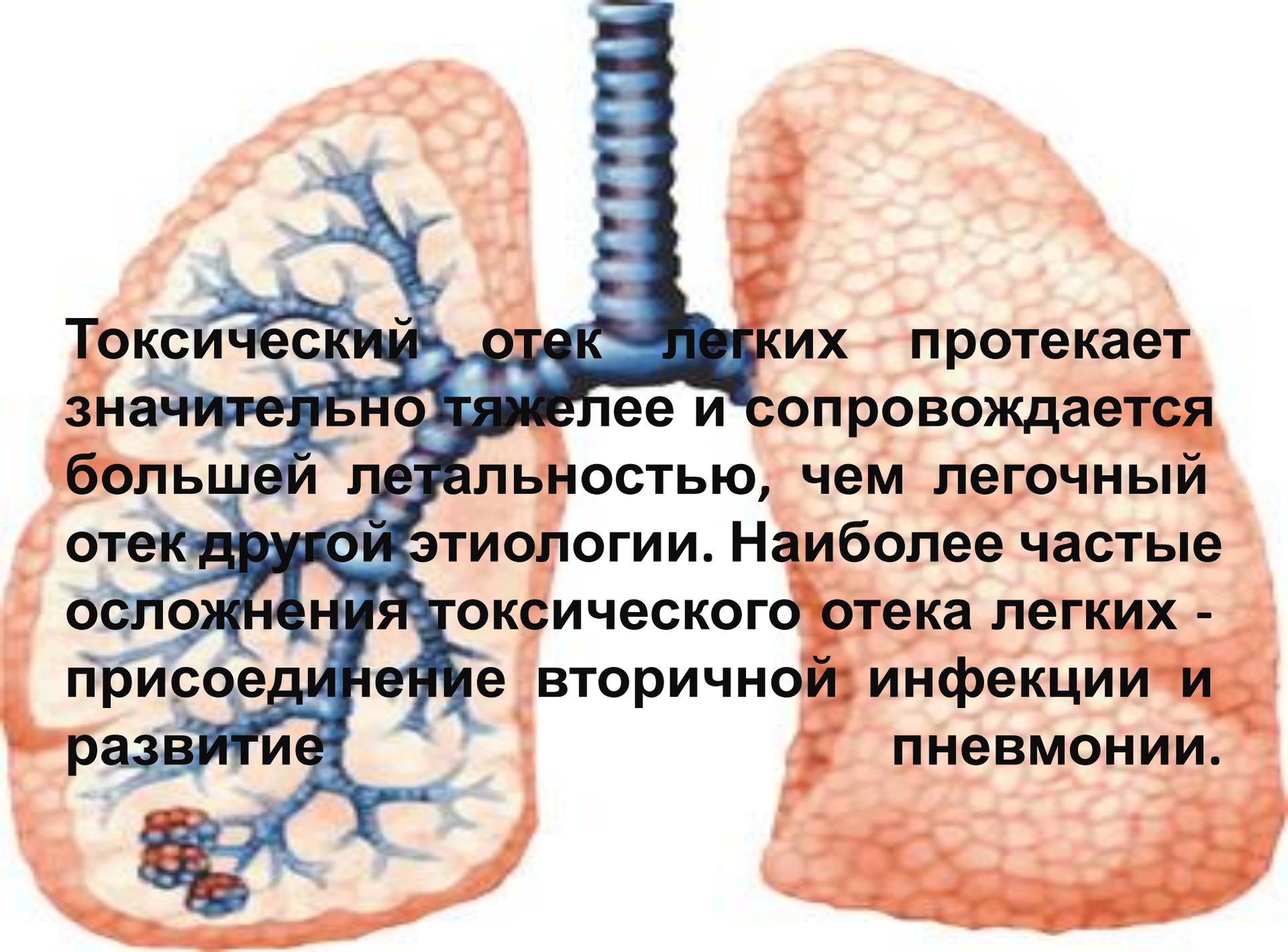
Остры токсический отек легких.

- наиболее тяжелая форма поражения; наиболее часто вызывается окислами азота. Ведущее значение в его развитии принадлежит повышению проницаемости альвеолярных и капиллярных стенок легких. В течение заболевания условно различают несколько стадий: стадию начальных явлений (рефлекторную), скрытых явлений, клинических проявлений, обратного развития.
- В стадии начальных явлений, развивающейся тотчас за воздействием токсического вещества, у пострадавшего отмечается легкое раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз: небольшой кашель, першение в носоглотке, стеснение в груди, резь в глазах. Через 15-30 мин эти симптомы исчезают и наступает скрытая стадия, продолжающаяся 2-24 ч (в среднем 6 ч).

- **Стадия клинических проявлений.** У пострадавшего учащается дыхание, появляются кашель с мокротой, цианоз; в дыхательном акте начинают принимать участие вспомогательные мышцы; нижняя граница легких опускается, перкуторный звук приобретает коробочный оттенок. В нижних отделах легких появляются звонкие мелкопузырчатые влажные хрипы, количество которых по мере развития заболевания увеличивается. Появляются средне- и крупнопузырчатые влажные хрипы. Дыхание становится kloкочущим. Отделяется большое количество пенистой мокроты часто с примесью крови. Развивается тахикардия. Артериальное давление остается нормальным или незначительно повышается. Определяется сгущение крови: увеличивается количество гемоглобина до 100-120 г/л, эритроцитов до $6-8 \cdot 10^{12}/л$, лейкоцитов до $10-15 \cdot 10^9/л$. Повышаются вязкость и свертываемость крови. Рентгенологически - понижение прозрачности легочной ткани, нечеткость и размытость сосудисто-бронхиального рисунка, очаговые пятнистые затемнения, напоминающие «тающие хлопья снега». Содержание кислорода в артериальной крови резко падает, а углекислоты нарастает. Развивается распространенный цианоз и акроцианоз бледно-фиолетового оттенка («синяя гипоксемия»).

может наблюдаться также симптомокомплекс «серой гипоксемии», при котором ведущим является падение сердечно-сосудистой деятельности (коллапс). Лицо больного становится пепельно-серым, покрывается холодным потом. Слизистые оболочки приобретают своеобразный землистый оттенок. Конечности холодны и влажны на ощупь. Пульс становится частым, нитевидным, трудно пальпируется. Артериальное давление резко падает. Наряду с артериальной и венозной гипоксемией возникает гипокапния. Тяжелые формы заболевания могут приводить к смерти через 24-48 ч после отравления. Особенно неблагоприятной в прогностическом отношении является «серая гипоксемия».

В более легких случаях и при проведении своевременного лечения наступает **стадия обратного развития** - обычно на 3-й сутки после отравления. Становятся менее выраженными одышка и цианоз, снижается количество отделяемой мокроты. Уменьшаются, а -затем исчезают влажные хрипы. Нормализуется состав периферической крови. Выздоровление наступает в течение нескольких дней или недель.



Токсический отек легких протекает значительно тяжелее и сопровождается большей летальностью, чем легочный отек другой этиологии. Наиболее частые осложнения токсического отека легких - присоединение вторичной инфекции и развитие пневмонии.

Острая токсическая пневмония возникает в первые-вторые сутки после воздействия токсических веществ. При этом сначала могут доминировать признаки токсического ларингофаринготрахеита или бронхита. Затем повышается температура, появляются слабость, разбитость, головная боль. При кашле отделяется мокрота, часто с примесью крови. В легких на фоне жесткого дыхания и сухих хрипов появляются участки мелкопузырчатых звонких и влажных хрипов и (или) крепитация. В крови возрастает лейкоцитоз. При рентгенологическом исследовании обнаруживают очаговые инфильтративные изменения большей или меньшей распространенности. Первичная токсическая пневмония, не осложненная инфекцией, имеет обычно благоприятное течение. К концу 5-7-х суток процесс заканчивается выздоровлением. При интоксикациях некоторыми веществами раздражающего действия поражения органов дыхания сочетаются с общетоксическим эффектом, что проявляется нарушением функций других систем и органов, в первую очередь нервной системы. Из раздражающих веществ наиболее сильным нервным ядом считается сероводород, который, угнетая ферменты тканевого дыхания, приводит к развитию гистотоксической гипоксии. В связи с этим при выраженных формах отравления в клинической картине преобладают признаки поражения ЦНС (вплоть до коматозного состояния). Наиболее неблагоприятна молниеносная форма отравления, при которой в результате паралича дыхания и сосудистого центра моментально наступает смерть.



Хронические токсические поражения органов дыхания

- могут быть следствием длительного (10-15 и более лет) воздействия относительно малых концентраций веществ раздражающего действия либо однократной или повторных острых интоксикаций.
- При поражении верхних дыхательных путей могут развиваться хронические риниты, фарингиты и ларингиты, но наиболее часто наблюдаются комбинированные поражения слизистой оболочки носа, глотки и гортани. Изменения слизистой оболочки могут быть катаральные, субатрофические, атрофические, реже гипертрофические. Симптоматика и клинические проявления токсических поражений верхних дыхательных путей не отличаются от таковых другой этиологии.





Лечение.

- **Первая помощь** заключается прежде всего в немедленном прекращении контакта с токсическим веществом. Пострадавшего выводят из загазованной атмосферы, освобождают от одежды, а при попадании яда на кожу обильно промывают ее водой с мылом; срочно госпитализируют. Зная о наличии скрытого периода при отравлении веществами раздражающего действия, даже при отсутствии признаков интоксикации за пострадавшим следует наблюдать не менее 24 ч, создав ему полный покой. Только после этого при отсутствии каких-либо проявлений интоксикации отменяют режим покоя. При раздражении слизистых оболочек глаз их тщательно промывают водой или 2% раствором натрия гидрокарбоната, при резких болях в глазах закапывают 0,1-0,2% раствор дикаина, а для профилактики инфицирования за веки закладывают глазную мазь (0,5% синтомициновая, 10% сульфациловая) или закапывают 30% раствор сульфацил-натрия. При раздражении слизистых оболочек верхних дыхательных путей эффективны полоскание 2% раствором натрия гидрокарбоната или тепло-влажные ингаляции этого раствора. При затруднении носового дыхания закапывают в нос 2% раствор эфедрина с добавлением адреналина (1:1000).

- При поражении гортани необходим режим молчания; рекомендуется теплое молоко с натрия гидрокарбонатом, боржом. При сильном кашле назначают кодеин и дионин, отвлекающие средства - горчичники, банки. С целью профилактики инфекции назначают сульфаниламиды и антибиотики. При скоплении секрета необходимо его удаление (отсасывание) через катетер. При явлениях рефлекторного спазма показаны спазмолитики (подкожное введение атропина или эфедрина). В случаях тяжелого ларингоспазма приходится проводить трахеотомию и интубацию.
- При рефлекторных расстройствах дыхания и сердечной деятельности можно использовать вдыхание так называемой противодымной смеси (хлороформа 40 мл, этилового спирта 40 мл, эфира серного 20 мл, нашатырного спирта 5 капель), которая уменьшает рефлекторную возбудимость рецепторов. Проведение искусственного дыхания показано только при остановке дыхания, так как в других случаях оно чревато опасностью развития отека легких.

- **При бронхите и бронхиолите** показаны полный покой, длительное вдыхание кислорода, противокашлевые препараты, ингаляции кортикостероидных препаратов. С целью профилактики инфекции применяют антибактериальную терапию - комбинацию антибиотиков и сульфаниламидов. При астматических состояниях применяют бронходилататоры и спазмолитики (эуфиллин, адреналин, изадрин), антигистаминные препараты (димедрол, супрастин, пипольфен).

● **При токсическом отеке легких** одним из основных методов патогенетической терапии является применение мочевины, обладающей мощным дегидратирующим действием на легочную ткань. Аналогичным эффектом обладают и салуретики (фуросемид), вводимые внутривенно в дозе не менее 200 мг/сут. С целью разгрузки малого круга кровообращения используют ганглиоблокаторы: арфонад, гексоний, пентамин и др., а также эуфиллин. При сниженном артериальном давлении эти препараты следует вводить внутривенно медленно (с осторожностью и обязательно в сочетании с прессорными аминами). Для снижения проницаемости сосудистой стенки используют глюкокортикоиды (преднизолон в дозе до 160-200 мг или гидрокортизон до 150-300 мг/сут), антигистаминные препараты (пипольфен), хлорид кальция, витамины группы Р и С, гипертонический раствор глюкозы.

- Среди методов симптоматической терапии значительное место занимает оксигенотерапия в сочетании с ингаляцией противовспенивающих средств (этиловый спирт, антифомсилан), под воздействием которых отечный экссудат из пенистого состояния переходит в жидкость, что сокращает его объем и освобождает дыхательную поверхность легких для диффузии газов. Эффективны регулярные ингаляции кислорода с добавлением бронхолитиков (эфедрин), гормонов и антибиотиков. С целью снятия состояния эмоционального напряжения и двигательного беспокойства показано введение литической смеси (морфина 10 мг, аминазина 25 мг, пипольфена 25 мг) или нейролептиков (дроперидол и др.). При нарушениях сосудистого тонуса или присоединении сердечной недостаточности назначают сосудистые средства (камфору, кофеин, кордиамин, мезатон) или сердечные гликозиды (коргликон, строфантин). Введение адреналина не показано из-за возможного усиления явлений отека. Для стимуляции дыхания подкожно вводят лобелии или цититон. С целью профилактики инфекции назначают антибиотики и сульфаниламидные препараты.

Отравление хлором

Хлор широко применяется в промышленности и в случае утечки представляет угрозу жизни и здоровью человека

Хлор при нормальных условиях – токсичный газ желто-зеленого цвета, с резким запахом (запах хлорной извести)

Раздражающее действие на дыхательные пути хлор оказывает при концентрации в воздухе около

0,006 мг/л



Хлор в **2,5 раза** тяжелее воздуха, поэтому при утечках он стелется по земле, заполняет овраги, подвалы, первые этажи зданий



Что делать при утечке хлора



Держаться с наветренной стороны относительно места утечки



Избегать низких мест: не спускаться в подвалы, тоннели и т.п.

По возможности облачиться в защитную одежду:

- противогаз
- изолирующий костюм
- резиновые перчатки
- резиновая обувь



На короткое время защитить органы дыхания можно тряпичной повязкой, смоченной раствором сульфита натрия

Симптомы отравления

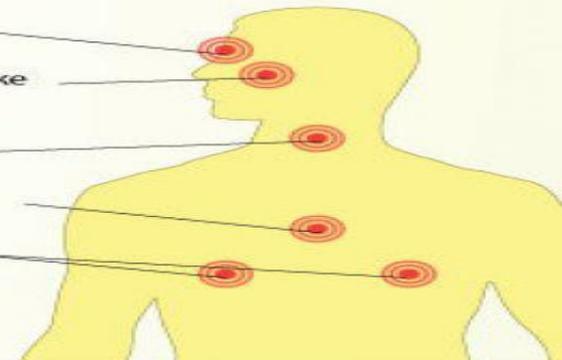
Слезотечение

Боль в носоглотке и глазах

Удушье

Жжение в груди

Кашель с кровянистой мокротой



В тяжелых случаях:

- отек легких
- падение сердечной деятельности
- остановка дыхания и смерть

Доврачебная помощь

- строгий постельный режим
- промывание глаз, носа, рта 2% раствором питьевой соды
- ингаляции теплыми водяными парами с добавлением питьевой соды
- закапывание в глаза вазелинового или оливкового масла
- обильное питье: молоко, белковая вода (взвесь белка сырого яйца в 250-500 мл)



Необходимо как можно более раннее лечение и госпитализация пострадавших

Что делать, если вы стали жертвой химической атаки

Очаг химического поражения —

территория, в пределах которой под действием отравляющих или сильно действующих ядовитых веществ произошло массовое поражение людей, животных и растений

Первые признаки применения опасных химических веществ:



капли, дым и туман неизвестного происхождения



специфические посторонние запахи



показания приборов химической разведки и контроля

Для оповещения населения о химической атаке используются:



электросирены



производственные гудки



другие сигнальные средства

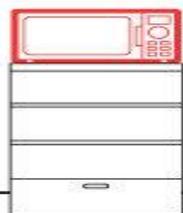
Это означает подачу предупредительного сигнала

«Внимание всем!»

Что делать после сигнала

Включить радиоприемник или телевизор для получения достоверной информации о ситуации

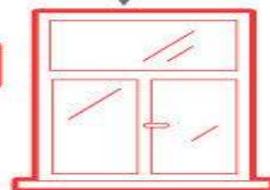
Отключить электробытовые приборы и газ



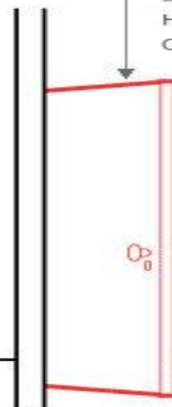
Надеть резиновые сапоги, плащ



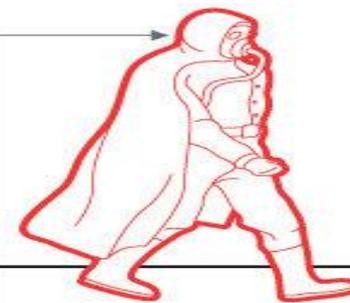
Взять документы, необходимые теплые вещи, запас непортящихся продуктов



Закрывать окна



Без паники выйти из зоны возможного заражения перпендикулярно направлению ветра, на расстояние **не менее 1,5 км** от предыдущего места пребывания



Для защиты органов дыхания используйте **противогаз** или **ватно-марлевую повязку**

Важно знать и помнить!

- Химические вещества проникают в организм через органы дыхания, кожу, глаза, желудочно-кишечный тракт, поверхности ран, вызывая при этом как местные, так и общие поражения.
- Выйдя из зоны заражения, нужно промыть глаза и открытые участки тела водой

**Благодарим за
внимание!**

