



**Организация медико-  
санитарного обеспечения при  
ликвидации последствий ЧС  
техногенного характера**

## Организация медико-санитарного обеспечения населения при ликвидации последствий химических аварий

### Классификация аварийно-опасных химических веществ. Характеристика основных АОХВ

Химически опасными объектами являются предприятия народного хозяйства, производящие, хранящие и использующие аварийно-опасные химические вещества, при аварии на которых может произойти массовое поражение людей. **Аварийно-опасными химическими веществами (АОХВ)** называют вещества, обладающие высокой токсичностью и способные при определенных условиях вызывать массовые отравления людей и животных, а также загрязнять окружающую среду.

Отравления людей вызывают самые различные АОХВ (более 30 наименований). Наиболее часто отравления бывают вызваны аммиаком (до 25 %), хлором (до 20%) и серной кислотой (до 15%).

**По физическим свойствам АОХВ классифицируют следующим образом:**

- Твердые и сыпучие вещества, летучие при температуре до 40 °С (например, гранозан, меркуран и др.).
- Твердые и сыпучие вещества, нелетучие при обычной температуре хранения (сулема, фосфор, мышьяк и др.).
- Жидкие летучие вещества, хранимые под давлением, сжатые и сжиженные газы:
  - подгруппа А – аммиак, оксид углерода;
  - подгруппа Б – хлор, диоксид серы, сероводород, фосген, метил-бромид.
- Жидкие летучие вещества, хранимые в емкостях без давления:
  - подгруппа А – нитро- и аминсоединения, циановодород;
  - подгруппа Б – нитрилакриловая кислота, никотин, тиофос, метафос, сероуглерод, тетраэтилсвинец, дифосген, дихлорэтан, хлорпикрин.
- Дымящие кислоты: серная, азотная, соляная, плавиковая и др.

Классификация АОВВ по клиническим признакам, интоксикации и механизму действия (клинико-физиологическая, или токсикологическая, классификация):

- вещества с преимущественно удушающим действием (хлор, фосген, дифосген, хлорпикрин, хлорид серы, фтор и его соединения и др.);
- вещества преимущественно общеядовитого действия (оксид углерода, цианиды, анилин, гидразин и др.);
- вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием (сероводород, диоксид серы, азотная кислота, оксиды азота и др.);
- вещества нервно-паралитического действия (фосфорорганические соединения);
- вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак);
- метаболические яды (диоксин, сероуглерод, метилбромид, дихлорэтан, четыреххлористый углерод).

По клиническим признакам интоксикации и механизму действия (клинико-физиологическая или токсикологическая классификация) среди АОХВ различают следующие группы:

- 1) с выраженным действием на месте аппликации (азотная и серная кислоты, изоцианаты, хлор, хлорид серы, треххлористый фосфор, фосген и др.);
- 2) общеядовитого действия (сероводород, синильная кислота, нитрилы, оксид углерода, динитрофенол, этиленхлоргидрин, этилен);
- 3) цитотоксического действия (галогенированные полициклические соединения, ртуть, мышьяковистые соединения, диметилсульфат, этиленоксид и др.);
- 4) нейротоксического действия (фосфорорганические и хлорорганические инсектициды, гидразины, сероуглерод и др.).

По скорости развития патологических нарушений и, следовательно, формирования санитарных потерь все химические вещества, становящиеся причиной аварии, подразделяют на две основные группы.

- К первой группе относят **вещества быстрого действия**. Развитие симптомов интоксикации при этом происходит в течение нескольких минут. К веществам этой группы относят циановодород, акрилнитрил, сероводород, оксид углерода, оксиды азота, хлор, аммиак, инсектициды, фосфорорганические соединения и др.
- Ко второй группе относят **вещества замедленного действия** с развитием симптомов интоксикации в течение нескольких часов (динитрофенол, диметилсульфат, метилбромид, метилхлорид, оксихлорид фосфора, окись этилена, трихлорид фосфора, фосген, хлорид серы, этиленхлорид, этиленфторид и др.). Из этой группы веществ некоторые авторы особо выделяют вещества медленного действия с развитием симптомов интоксикации в срок до 2 недель, к которым можно отнести металлы, диоксины и некоторые другие вещества.

## **Медико-тактическая характеристика очагов химических аварий**

**Очаг химической аварии** – территория, в пределах которой произошел выброс (пролив, россыпь, утечка) АОВВ и в результате воздействия поражающих факторов произошли массовая гибель или поражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также нанесен ущерб окружающей природной среде.

**Химическая авария** – непланируемый и неуправляемый выброс (пролив, россыпь, утечка) АОВВ, отрицательно воздействующего на человека и окружающую среду.

Аварии могут возникнуть в результате нарушений технологии производства на химическом предприятии, при нарушении техники безопасности на объектах хранения химических веществ или объектах уничтожения химического оружия. Массовые поражения при разрушении ХОО или применении химического оружия возможны также в ходе войны и вооруженного конфликта или в результате террористического акта.

С организационной точки зрения с учетом масштабов последствий следует различать аварии локальные (частные и объектовые, происходящие наиболее часто) и крупномасштабные (от местных до трансрегиональных). При локальных авариях (утечка, пролив или россыпь; токсичного вещества) глубина распространения зон загрязнения и: поражения не выходит за пределы производственного помещения или территории объекта. В этом случае в зону поражения попадает, как правило, только персонал.

При крупномасштабных авариях зона поражения может далеко распространиться за пределы промышленной площадки. При этом возможно поражение населения не только близлежащего населенного пункта и персонала, но при неблагоприятных условиях и ряда более, отдаленных населенных пунктов.

В зависимости от продолжительности загрязнения местности и быстроты действия токсического агента на организм очаги химических аварий, как и очаги применения химического оружия, подразделяют на четыре вида:

- нестойкий очаг поражения быстродействующими веществами (например, хлор, аммиак, бензол, гидразин, сероуглерод);
- стойкий очаг поражения быстродействующими веществами (уксусная и муравьиная кислоты, некоторые виды отравляющих веществ);
- нестойкий очаг поражения медленнодействующими веществами (фосген, метанол, тетраэтилсвинец и др.);
- стойкий очаг поражения медленнодействующими веществами (азотная кислота и оксиды азота, металлы, диоксины и др.).

При химической аварии определяют зону загрязнения и зону поражения.

**Зона загрязнения** – территория, на которую распространилось токсичное вещество во время аварии.

**Зона поражения** (часть зоны загрязнения) – территория, на которой возможны поражения людей и животных.

Помимо токсического действия химических веществ за счет ингаляционного и перорального их поступления, могут возникать также специфические местные поражения кожи и слизистых оболочек. Степень тяжести таких поражений зависит от вида химического вещества, его количества, а также от сроков и качества проведения специальной обработки, наличия и использования средств защиты (в частности, противогазов).

При наличии противогазов потери резко снижаются. Если 50 % населения будут обеспечены противогазами, потери в очаге на открытой местности составят около половины находившихся там людей. При полной обеспеченности противогазами потери могут составить 10-12 % (за счет несвоевременного надевания или неисправности противогазов).

**Химическая обстановка** – условия, возникшие в результате аварий на предприятиях, производящих химические вещества, или в военное время при применении противником химического оружия (главным образом отравляющих веществ).

Своевременная медицинская помощь при химических авариях возможна лишь при следующих условиях:

- при заблаговременной подготовке соответствующих сил и средств на основе предварительно проведенной оценки аварийной опасности производств;
- при прогнозировании обстановки, складывающейся при авариях;
- при определении глубин и площадей возможного загрязнения, концентрации веществ с учетом динамики их изменения с течением времени и возможных санитарных потерь.

В медико-тактическом отношении все очаги поражения АОВ характеризуются: внезапностью, скоростью и массовостью возникновения поражений; большим количеством тяжелых поражений; наличием комбинированных поражений (интоксикация АОВ + ожог, механическая травма и др.); зараженностью внешней среды.

В очаге поражения стойкими веществами опасность поражения сохраняется продолжительное время (более часа). Она сохраняется и некоторое время после выхода из очага за счет десорбции АОВВ с одежды или в результате контакта с зараженным транспортом, различным имуществом. В очаге в кратчайшие сроки необходимо провести *частичную санитарную обработку*, а при поступлении пораженных на этапы медицинской эвакуации (в ЛПУ) – *полную санитарную обработку* и дегазацию одежды, обуви и транспортных средств.

Для очагов поражения, создаваемых быстродействующими АОВВ, характерно:

- одномоментное (в течение минут, десятков минут) поражение значительного количества людей;
- быстрая эвакуация пораженных из очага поражения (за один рейс);
- быстрое течение интоксикации с преобладанием тяжелых поражений;
- необходимость оказания эффективной медицинской помощи непосредственно в очаге поражения и на этапах медицинской эвакуации в максимально короткие сроки;
- дефицит времени у органов здравоохранения для изменения существующей организации работы и приведения ее в соответствие с возникшей ситуацией.

Для очагов поражения веществами замедленного действия характерно:

- постепенное, на протяжении нескольких часов, формирование санитарных потерь;
- эвакуация пораженных из очага по мере их выявления (несколькими рейсами транспорта);
- проведение мероприятий по активному выявлению пораженных среди населения;
- наличие некоторого резерва времени для корректирования работы здравоохранения с учетом сложившейся обстановки.

Медицинский персонал, контактирующий с пораженными, не прошедшими санитарной обработки, вынужден работать в противогазах и средствах защиты кожи, а после завершения работы подвергается санитарной обработке.

Обстановка, складывающаяся при химических авариях, характеризуется как чрезвычайно сложная. Это определяется рядом факторов:

- 1) отсутствием своевременной информации (до идентификации) о свойствах вещества (веществ), ставшего (их) причиной формирования санитарных потерь;
- 2) разными путями поступления вещества (веществ) в организм;
- 3) недостаточной эффективностью во многих случаях общевогойского (гражданского) фильтрующего противогаза;
- 4) отсутствием специфических средств профилактики и терапии поражений (антидотов).

В выводах из оценки химической обстановки для принятия решения по организации медико-санитарного обеспечения должны быть следующие данные:

- количество пораженных;
- наиболее целесообразные действия персонала пострадавшего объекта и ликвидаторов аварии, а также населения, находящегося в загрязненном районе;
- особенности организации медико-санитарного обеспечения в сложившейся обстановке;
- дополнительные меры защиты различных контингентов людей, оказавшихся в зоне аварии.

При этом для службы медицины катастроф необходимы следующие сведения: предельное время пребывания в загрязненной зоне, вид средств индивидуальной защиты, степень их использования, способы дегазации и степень ее эффективности, первоочередные лечебные мероприятия. При необходимости решают вопрос об эвакуации пострадавших.

Медицинский персонал в этих условиях должен максимально быстро организовать выявление пострадавших, установить ведущие синдромы поражения, оказать неотложную помощь по жизненным показаниям, своевременно применить antidotes (при наличии таковых для данного типа АОВ), выбрать оптимальные направления патогенетической и симптоматической терапии и осуществить эвакуацию пострадавших в специализированные медицинские учреждения.

На территории Краснодарского края расположено 169 химически опасных объектов (ПОО):

1. ПОО 1 класса (федеральные ЧС) – 7.
2. ПОО 2 класса (межрегиональные ЧС) – 4.
3. ПОО 3 класса (региональные ЧС) – 41.
4. ПОО 4 класса (муниципальные ЧС) – 94.
5. ПОО 5 класса (локальные ЧС) – 23.

До 80 % аварийно опасных химических веществ (АОХВ) сосредоточено в городах Краснодар, Белореченск, Новороссийск, Кропоткин и Тихорецк.

Численность населения, проживающего в зонах возможного химического заражения, составляет 968,5 тыс. чел., площадь зоны возможного химического заражения составляет 2030 квадратных километров (2,6 % от общей площади края).

Положение усугубляется еще и тем, что химически опасные объекты в крае находятся в сейсмоактивных зонах, 29 муниципальных образований из 45 находится в зоне повышенной сейсмичности, на территории которых расположено 169 химически опасных объектов.

Основными представителями АОХВ являются: аммиак, хлор, соляная, серная и нитрилакриловая кислоты, ацетоциангидрин. Наиболее многочисленные санитарные потери от АОХВ одновременно могут возникнуть при авариях, диверсиях и землетрясениях в городах: Краснодаре, Белореченске, Крымске, Армавире, Туапсе, Новороссийске и административных территориях: Красноармейского, Славянского, Тимащевского, Усть-Лабинского районов.

Санитарные потери в среднем при отравлении АОХВ по степени тяжести распределяются:

- тяжелая степень – 4-10 %
- средняя степень – 10-25 %
- легкая степень – 60-75 %

## **Основные мероприятия по организации медицинской помощи пострадавшим в химическом очаге**

Основные мероприятия по ликвидации последствий крупных промышленных аварий и катастроф на химически опасных объектах народного хозяйства осуществляют на основе плана, разработанного в соответствии с «Типовым планом медико-санитарного обеспечения населения при химических авариях». Его составляет орган управления; службы медицины катастроф соответствующего уровня при активном участии главного токсиколога района (города, области) применительно к каждому ХОО. По результатам прогнозирования медико-санитарных последствий потенциальных аварий на объекте (на территории, в регионе) проводят расчеты необходимых сил и средств.

Основные мероприятия медико-санитарного обеспечения при химической аварии:

- оказание в максимально короткие сроки первой помощи пораженным;
- их эвакуация из очага поражения;
- специальная обработка пораженных;
- приближение к очагу первичной врачебной медико-санитарной помощи;
- организация первичной специализированной медико-санитарной и специализированной медицинской, в том числе высокотехнологичной помощи пораженным.

Главный принцип организации медицинской помощи при массовом поражении АОХВ – лечебно-эвакуационное обеспечение пораженных по схеме «очаг поражения – лечебное учреждение». В действительности этот принцип, к сожалению, не во всех ситуациях можно, применить.

При ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, связанных; с химическими авариями, используют все находящиеся в зоне ЧС лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, противоэпидемические и аптечные учреждения независимо от их ведомственной принадлежности.

**Санитарная обработка.** На выходе из зоны заражения организуется частичная или полная санитарная обработка населения и личного состава формирований, дегазация транспорта и имущества. Эти работы проводятся на разворачиваемых пунктах санитарной и специальной обработки.

**Частичная санитарная обработка** заключается в обезвреживании и удалении АОХВ с открытых участков кожных покровов, прилегающего к ним обмундирования (воротник, манжеты рукавов) и лицевой части противогаза.

Для проведения частичной санитарной обработки при заражении АОХВ персоналом аварийного химического объекта и самим населением должны использоваться индивидуальные противохимические пакеты ИПП-8, 9, 10, 11.

**Частичная дегазация** санитарного транспорта, медицинского имущества и других предметов как обязательное и срочное мероприятие проводится при заражении стойкими АОХВ и заключается в их обезвреживании и удалении на участках объектов, с которыми вынужден контактировать личный состав в процессе выполнения своих обязанностей.

Для проведения частичной и полной дегазации и дезактивации техники (в том числе санитарного транспорта), медицинского имущества в подразделениях и частях медицинской службы могут применяться следующие вещества и растворы:

- дегазирующие растворы № 1 и № 2-бщ (ащ);
- суспензия двутретиосновной соли гипохлорита кальция (ДТС ГК);
- кашица и осветленные водные растворы хлорной извести;
- полидегазирующие рецептуры дегазирующих растворов (РД-А, РД и РД-2);
- растворы на основе порошков СН-50, СФ-2у.

**Полная специальная обработка** включает:

- 1) полную санитарную обработку личного состава медицинской службы, раненых и больных;
- 2) полную дегазацию, дезактивацию и дезинфекцию техники (в том числе санитарного транспорта), медицинского имущества и других предметов, а также территории подразделений и частей медицинской службы.

Полная специальная обработка проводится при заражении АОХВ на этапах медицинской эвакуации, оказывающих квалифицированную и специализированную медицинскую помощь. Она заключается в обмывании всего тела водой с мылом, обязательной смене белья и обмундирования.

Для проведения полной санитарной обработки на этапах медицинской эвакуации используются дезинфекционно-душевые установки ДДА-2, ДДА-66, ДДП-2.

Зараженная одежда на пунктах санитарной обработки собирается (при необходимости) для последующей дегазации или уничтожения.

Одним из основных направлений при оказании медицинской помощи пораженным АОХВ является фармакологическая терапия. Характер поражения людей АОХВ таков, что медицинская помощь пораженным должна быть оказана в наиболее краткие сроки и в полном объеме, что обуславливает необходимость постоянной и максимально полной обеспеченности формирований и учреждений СМК соответствующим ассортиментом лекарственных средств.

В настоящее время разработаны и внедряются в практическую деятельность «Стандарты по медико-санитарному обеспечению при химических авариях» согласно первоочередному списку АОХВ, принятого службой медицины катастроф Минздравсоцразвития России.

При ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, связанных с химическими авариями, используются все находящиеся в зоне ЧС лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, противоэпидемические и аптечные учреждения независимо от их ведомственной принадлежности.

**Медицинские мероприятия.** Комплекс медицинских мероприятий при интоксикациях разной природы применим и для пораженных АОХВ.

Медицинская помощь пораженных АОХВ включает:

- 1) прекращение дальнейшего поступления яда;
- 2) использование специфических противоядий (антидотов);
- 3) симптоматическое лечение;
- 4) ускорение выведения яда из организма;
- 5) восстановление и поддержание дыхания и кровообращения.

**Первая помощь** оказывается в порядке само- и взаимопомощи работниками объекта народного хозяйства и населением, а также личным составом спасательных формирований, персоналом санитарных постов и санитарных дружин объекта и медицинских формирований, вводимых в очаг.

**В очаге** первая помощь включает следующие мероприятия:

- использование табельных и подручных СИЗ органов дыхания (противогазы, газопылезащитные респираторы, ватно-марлевые повязки, полотенца, платки, элементы одежды и т.д.);
- частичная санитарная обработка;
- введение антидотов;
- проведение эвакуации (выход) пораженных, при действии АОХВ удушающего действия (вынос, вывоз) за пределы очага;
- защита от действия психотравмирующих и климатических факторов.

***Вне очага*** проводят:

- повторную частичную санитарную обработку: промывание глаз проточной водой; обмывание кожи водой с мылом или 2 % раствором гидрокарбоната натрия; полоскание рта и носоглотки;
- при подозрении на попадание АОХВ в желудок обильное питье с последующим беззондовым промыванием желудка, применение сорбентов;
- обработку (дегазацию) одежды для устранения десорбции АОХВ;
- при необходимости – повторное введение антидотов;
- в случае рефлекторной остановки дыхания – искусственную вентиляцию легких;
- симптоматическую терапию.

***Первичная доврачебная медико-санитарная помощь***, дополняя мероприятия первой помощи, направлена, прежде всего, на устранение угрожающих жизни расстройств (асфиксии, судорог, коллапса) и включает в себя:

- повторное введение антидота (при необходимости);
- дополнительную обработку открытых участков кожи и прилегающей к ним одежды водой, или 2 % раствором натрия гидрокарбоната, или растворами сильных окислителей (перманганата калия, хлорамина);
- беззондовое промывание желудка; при подозрении на пероральное поступление АОХВ – с назначением сорбента внутрь;
- ингаляцию кислорода в течение 5–10 мин при явлениях гипоксии;
- при резком нарушении или остановке дыхания проведение искусственной вентиляции легких с помощью ручных и полуавтоматических аппаратов (ДП-10, Пневмат);
- симптоматическую терапию.

Вблизи границы зоны загрязнения в незагрязненном районе организуются места сбора пораженных, где силами врачебно-сестринских бригад, бригад скорой медицинской помощи и других формирований оказывается медицинская помощь по жизненным показаниям.

***Первичная врачебная медико-санитарная помощь*** направлена, прежде всего, на устранение тяжелых, угрожающих жизни проявлений интоксикации.

При оказании первичной врачебной медико-санитарной помощи в процессе внутрипунктовой сортировки выделяют следующие группы пораженных:

- 1) нуждающиеся в специальной обработке;
- 2) нуждающиеся в неотложных мероприятиях первичной врачебной медико-санитарной помощи: пораженные, у которых выявлены судорожный и бронхоспастический синдромы, острая дыхательная недостаточность, острая сердечно-сосудистая недостаточность, находящиеся в коматозном состоянии, при пероральном поступлении в организм АОВХ с зараженной пищей или водой;
- 3) пораженные с умеренными проявлениями интоксикации (первичная врачебная медико-санитарная помощь которым может быть отсрочена или оказана на следующем этапе медицинской эвакуации);
- 4) пораженные с легкими проявлениями интоксикации, не снижающими трудоспособности или купированными введением антидотов в порядке оказания им первой или первичной доврачебной медико-санитарной помощи, – подлежат наблюдению на этапах медицинской эвакуации.

Пораженные, поступившие на этап первичной врачебной медико-санитарной помощи из очага поражения АОВВ, должны (при необходимости) пройти частичную санитарную обработку: ходячие (легкопораженные) – самостоятельно (под наблюдением санитарного инструктора), носилочные (средней степени тяжести и тяжелопораженные) – при помощи санитаров, работающих на площадке санитарной обработки. У тяжелопораженных частичная санитарная обработка завершается сменой одежды и снятием противогаза (по возможности).

Первичная врачебная медико-санитарная помощь включает мероприятия, которые могут быть разделены на две группы: неотложные и отсроченные.

При массовом поступлении пораженных и в сложных условиях обстановки объем первичной врачебной медико-санитарной помощи может быть сокращен до проведения **неотложных мероприятий**, к которым относятся:

- антидотная терапия;
- при пероральных отравлениях – зондовое промывание желудка 0,02 % раствором калия перманганата и введение через зонд адсорбента (25 г активированного угля на 100 г воды);
- при острой дыхательной недостаточности – освобождение полости рта и носоглотки от слизи и рвотных масс, проведение оксигенотерапии кислородно-воздушными смесями, введение дыхательных analeптиков, а при их недостаточной эффективности – искусственная вентиляция легких;

- при явлениях острой сосудистой недостаточности – введение аналептиков (1-2 мл кордиамина внутримышечно), вазопрессорных средств (1 мл 1 % раствора мезатона внутримышечно);
- при рецидивах судорог и психомоторном возбуждении – введение внутримышечно 1 мл 3 % раствора феназепама;
- купирование болевого синдрома.

**Отсроченные мероприятия** первичной врачебной медико-санитарной помощи включают профилактическое введение антибиотиков (при необходимости) и введение седативных, антигистаминных препаратов и других симптоматических средств.

Тяжелопораженных АОХВ нервно-паралитического и удушающего действия после оказания первичной врачебной медико-санитарной помощи ввиду возможного рецидива интоксикации эвакуируют в первую очередь в положении лежа и в сопровождении медицинского работника.

Закрепленная за ХОО больница (вне загрязненной зоны) должна быть специально подготовлена к работе по массовому приему и лечению пораженных со свойственной для данного объекта экзогенной интоксикацией.

При наличии в окружающей среде стойких или неизвестных АОХВ все пораженные считаются загрязненными, а защитные мероприятия должны быть полными.

При поступлении в ЛПУ пораженных нестойкими АОХВ отделение специальной обработки не разворачивается и специальная обработка не проводится.

Первичная специализированная и специализированная медицинская помощь в том числе высокотехнологичная пораженным АОВВ оказывается в госпитальных медицинских учреждениях, откуда, как правило, дальнейшей эвакуации они не подлежат. Лечение осуществляется до выздоровления, там же решаются вопросы реабилитации и экспертизы.

***Первичная специализированная медико-санитарная помощь*** оказывается в целях устранения тяжелых, угрожающих жизни расстройств у пораженных АОВВ, борьбы с осложнениями и создания благоприятных условий для последующего лечения пораженных. На этапе оказания квалифицированной медицинской помощи при необходимости проводят полную санитарную обработку.

При проведении медицинской сортировки среди пораженных выделяют потоки:

- 1) нуждающихся в неотложной первичной специализированной медико-санитарной помощи (при наличии тяжелых, угрожающих жизни проявлений интоксикации), которых после оказания помощи в приемно-сортировочном отделении распределяют на группы:
  - временно нетранспортабельных (кома, коллапс, судорожный синдром), которых направляют в терапевтическое отделение;
  - требующих дыхательной реанимации, которых направляют в отделение реанимации;
  - требующих изоляции (психомоторное возбуждение), которых направляют в психоизолятор;

- 1) нуждающихся в специализированном лечении – на эвакуацию в специализированные стационары (при поражении фосфорорганическими веществами – первая очередь эвакуации в положении лежа санитарным транспортом);
- 2) пораженных, медицинская помощь которым может быть отсрочена (при наличии умеренных проявлений интоксикации, после купирования тяжелых нарушений на предыдущих этапах эвакуации) и оказана во вторую очередь или на следующем этапе, куда они доставляются во вторую очередь санитарным транспортом;
- 3) легкопораженных, которых оставляют на этапе медицинской эвакуации до полного излечения или направляют под наблюдение в медицинские учреждения по месту жительства;
- 4) практически здоровых людей, не имеющих признаков отравления химическими веществами;
- 5) агонирующих (пораженных АОХВ, имеющих одновременно тяжелые, несовместимые с жизнью ранения или обширные ожоги), которых оставляют в госпитальном отделении, а для облегчения страданий проводят симптоматическую терапию.

Первичная специализированная медико-санитарная помощь также включает в себя две группы мероприятий: неотложные и отсроченные.

После оказания первичной специализированной медико-санитарной помощи проводится эвакуация по назначению. Все пораженные тяжелой и средней степени подлежат лечению в специализированных ЛПУ. Для лечения на этапе первичной специализированной медико-санитарной помощи остаются легкопораженные.

***Специализированная в том числе высоко технологичная медицинская помощь*** оказывается в специализированных отделениях ЛПУ (госпиталей), предназначенных для лечения пораженных химическими веществами. В них окончательно устраняются основные проявления интоксикации. Осуществляется диагностика осложнений, устанавливается окончательный диагноз; устраняются системные изменения, осложнения и последствия поражений; проводится восстановление трудоспособности; решаются экспертные вопросы.

На этапе специализированной медицинской помощи предусматривается использование надежных способов контроля состояния важнейших функций организма и эффективности проводимого лечения. Это позволяет проводить лечение в максимально полном объеме в соответствии с динамикой заболевания, оперативно менять тактику терапии в зависимости от состояния организма, показателей функционирования жизненно важных систем в каждый конкретный момент времени.

При оказании помощи пораженным следует учитывать тот факт, что при комбинации поражений (АОХВ, термического поражения, ранения) развиваются патологические состояния, особенностями которых являются взаимосвязь и взаимообусловленность общих и местных изменений химической и нехимической природы. Синдром взаимного отягощения или потенцирование разных по этиологическому происхождению процессов проявляется при комбинации поражений с тем большей вероятностью, чем тяжелее компоненты этих комбинаций. При этом существенно возрастает частота летальных исходов, а у оставшихся в живых отмечается тяжелое и длительное течение поражений.

При любой ЧС (землетрясение, наводнение, пожар и др.) возможны аварии на ХОО с выбросом АОХВ. Меры по сокращению или исключению контакта с токсичным веществом (использование технических средств индивидуальной и коллективной защиты персоналом аварийно-опасных производств, спасателями и медицинскими работниками выездных бригад, населением, своевременное проведение специальной обработки, эвакуационные мероприятия) могут существенно снизить количество потерь и тяжесть поражений, а иногда и предотвратить

# Организация медико-санитарного обеспечения населения при ликвидации радиационных аварий

## Медико-тактическая характеристика радиационных аварий

Расширяющееся внедрение источников ионизирующих излучений в промышленность, медицину и научные исследования, наличие на вооружении армии ядерного оружия, а также работа человека в космическом пространстве увеличивают количество людей, подвергающихся воздействию ионизирующих излучений.

В Российской Федерации в настоящее время функционирует порядка 400 стационарных радиационно-опасных объектов (атомные электростанции, заводы по переработке ядерного топлива, хранилища радиоактивных отходов, ядерные Объекты Министерства обороны России и др.). Не исключена возможность транспортных радиационных аварий (в том числе с ядерным оружием), локальных аварий, связанных с хищением и утерей различных приборов, работающих на основе радионуклидных источников, а также в результате использования радиоактивных веществ в диверсионных целях.

**Радиационная авария** – событие, которое могло привести или привело к незапланированному облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды с превышением величин, регламентированных нормативными документами для контролируемых условий, произошедшее в результате потери управления источником ионизирующего излучения, вызванное неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами.

Различают очаг аварии и зоны радиоактивного загрязнения местности.

- **Очаг аварии** – территория разброса конструкционных материалов аварийных объектов и действия  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений.
- **Зона радиоактивного загрязнения** – местность, на которой произошло выпадение радиоактивных веществ.

**Типы радиационных аварий** определяются используемыми в народном хозяйстве источниками ионизирующего излучения. Их можно условно разделить на следующие группы: ядерные, радиоизотопные и создающие ионизирующее излучение за счет ускорения (замедления) заряженных частиц в электромагнитном поле (электрофизические).

На ядерных энергетических установках в результате аварийного выброса возможны следующие факторы радиационного воздействия на население:

- внешнее облучение от радиоактивного облака и радиоактивно загрязненных поверхностей: земли, зданий, сооружений и др.;
- внутреннее облучение при вдыхании находящихся в воздухе радиоактивных веществ и потреблении загрязненных радионуклидами продуктов питания и воды;
- контактное облучение за счет загрязнения радиоактивными веществами кожных покровов.

Также возможны аварии при перевозке радиоактивных материалов.

По границам распространения радиоактивных веществ и возможным последствиям радиационные аварии подразделяют на локальные, местные, общие.

- **Локальная авария** – авария с выходом радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения за предусмотренные границы оборудования, технологических систем, зданий и сооружений в количествах, превышающих регламентированные для нормальной эксплуатации значения, при котором возможно облучение персонала, находящегося в данном здании или сооружении, в дозах, превышающих допустимые.
- **Местная авария** – авария с выходом радиоактивных продуктов в пределах санитарно-защитной зоны в количествах, превышающих регламентированные для нормальной эксплуатации значения, при котором возможно облучение персонала в дозах, превышающих допустимые.
- **Общая авария** – авария с выходом радиоактивных продуктов за границу санитарно-защитной зоны в количествах, превышающих регламентированные для нормальной эксплуатации значения, при котором возможно облучение населения и загрязнение окружающей среды выше установленных норм.

Аварии могут происходить без разрушения и с разрушением ядерного реактора.

Существует три временные фазы аварии: ранняя, промежуточная и поздняя (восстановительная).

- **Ранняя фаза** – период от начала аварии до момента прекращения выброса радиоактивных веществ в атмосферу и окончания формирования радиоактивного следа на местности. Продолжительность этой фазы в зависимости от характера, масштаба аварии и метеорологических условий может составлять от нескольких часов до нескольких суток.
- **Промежуточная фаза** аварии начинается с момента завершения формирования радиоактивного следа и продолжается до принятия всех необходимых мер защиты населения, проведения необходимого объема санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий. В зависимости от характера и масштаба аварии длительность промежуточной фазы может; составлять от нескольких дней до нескольких месяцев после возникновения аварии.
- **Поздняя (восстановительная) фаза** может продолжаться от нескольких недель до нескольких лет после аварии (до момента, когда отпадает необходимость выполнения мер по защите населения) в зависимости от характера и масштабов радиоактивного загрязнения. Фаза заканчивается одновременно с отменой всех ограничений на жизнедеятельность населения на загрязненной территории и переходом к обычному санитарно-дозиметрическому контролю радиационной обстановки, характерной для условий «контролируемого облучения». На поздней фазе источники и пути внешнего и внутреннего облучения те же, что и на промежуточной фазе.

Масштабы и степень загрязнения местности и воздуха определяют радиационную обстановку.

**Радиационная обстановка** – совокупность условий, возникающих в результате загрязнения местности, приземного слоя воздуха и водоисточников радиоактивными веществами (газами) и оказывающих влияние на аварийно-спасательные работы и жизнедеятельность населения.

Выявление наземной радиационной обстановки предусматривает определение масштабов и степени радиоактивного загрязнения местности и приземного слоя атмосферы.

Оценку наземной радиационной обстановки осуществляют с целью определения степени влияния радиоактивного загрязнения на лиц, занятых в ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, и на население.

Метод оценки радиационной обстановки по данным радиационной разведки используют после аварии на радиационно-опасном объекте. Он основан на выявлении реальной (фактической) обстановки путем измерения степени ионизирующего излучения и радиоактивного загрязнения местности и объектов.

В выводах, которые формулируют силами РСЧС в результате оценки радиационной обстановки для службы медицины катастроф, должны быть указаны следующие факты:

- количество людей, пострадавших от ионизирующего излучения, и необходимые силы и средства здравоохранения;
- наиболее целесообразные действия персонала АЭС, ликвидаторов, личного состава формирований службы медицины катастроф;
- дополнительные меры защиты различных контингентов людей.

Дозы ионизирующего излучения, не приводящие к острым радиационным поражениям, снижению трудоспособности, не отягощающие сопутствующих болезней, следующие:

- однократная (разовая) – 50 рад (0,5 Гр);
- многократные: месячная – 100 рад (1 Гр), годовая – 300 рад (3 Гр).

Отличительная особенность структуры поражений, возникающих при радиационных авариях, – их многообразие, что связано с большим количеством вариантов складывающихся радиационных ситуаций.

Структура радиационных аварийных поражений представлена следующими основными формами заболеваний:

- острой лучевой болезнью от сочетанного внешнего  $\gamma$ -,  $\beta$ -излучения ( $\gamma$ -нейтронного) и внутреннего облучения;
- острой лучевой болезнью от крайне неравномерного воздействия  $\gamma$ -излучения;
- местными радиационными поражениями ( $\gamma$ ,  $\beta$ );
- лучевыми реакциями;
- лучевой болезнью от внутреннего облучения;
- хронической лучевой болезнью от сочетанного облучения.

**Острая лучевая болезнь (ОЛБ).** Современная классификация острой лучевой болезни основана на твердо установленной в эксперименте и клинике зависимости тяжести и формы поражения от полученной дозы облучения.

- **Легкая (I) степень.** Первичная реакция, если она возникла, выражена незначительно и протекает быстро. Возможны тошнота и однократная рвота. Длительность первичной реакции не превышает 1 дня и ограничивается обычно несколькими часами.
- **Средняя (II) степень.** Периодизация ОЛБ выражена отчетливо. Первичная реакция длится до 1 сут. Возникают тошнота и 2-кратная или 3-кратная рвота, общая слабость, субфебрильная температура тела.
- **Тяжелая (III) степень.** Бурная первичная реакция до 2 сут, тошнота, многократная рвота, общая слабость, субфебрильная температура тела, головная боль.
- **Крайне тяжелая (IV) степень.** Первичная реакция протекает бурно продолжается 3-4 сут, сопровождается неукротимой рвотой и резкой слабостью, достигающей до адинамии. Возможны общая кожная эритема, жидкий стул, коллапс.

В зависимости от возможных проявлений различают церебральную, токсическую, кишечную и костно-мозговую формы ОЛБ.

- **Церебральная форма.** При облучении в дозе свыше 50 Гр возникает церебральная форма острой лучевой болезни. В ее патогенезе ведущая роль принадлежит поражению на молекулярном уровне клеток головного мозга и мозговых сосудов с развитием тяжелых неврологических расстройств. Смерть наступает от паралича дыхания в первые часы или первые 2-3 сут.

- **Токсическая, или сосудисто-токсемическая, форма.** При дозах облучения в пределах 20-25 Гр развивается ОЛБ, в основе которой; лежит токсико-гипоксическая энцефалопатия, обусловленная нарушением церебральной ликворогемодинамики и токсемией. При явлениях гиподинамии, прострации, затемнения сознания с развитием сопора и комы пораженные гибнут на 4-8-е сутки.
- **Кишечная форма.** Облучение в дозе от 10 до 20 Гр ведет к развитию лучевой болезни, в клинической картине которой преобладают признаки энтерита и токсемии, обусловленные радиационным поражением кишечного эпителия, нарушением барьерной функции кишечной стенки для микрофлоры и бактериальных токсинов. Смерть наступает на 2-й нед или в начале 3-й.
- **Костно-мозговая форма.** Облучение в дозе 1-10 Гр сопровождается развитием костно-мозговой формы ОЛБ, которая в зависимости от величины поглощенной дозы различается по степени тяжести. При облучении в дозе до 250 рад могут погибнуть 25 % облученных (без лечения), в дозе 400 рад – до 50 % облученных, дозу облучения 600 рад и более считают абсолютно смертельной.

**Хроническая лучевая болезнь** – общее заболевание организма, возникающее при длительном, систематическом воздействии небольших доз ионизирующего излучения (превышающих безопасные).

## **Организация оказания медицинской помощи при ликвидации последствий радиационных аварий**

Успех ликвидации медико-санитарных последствий радиационных аварий обеспечен следующими факторами:

- своевременным оповещением работников объекта и населения прилегающих зон о радиационной опасности и необходимости принятия мер по ограничению возможного облучения;
- способностью медицинского персонала медико-санитарной части объекта и учреждений здравоохранения района обеспечить диагностику радиационного поражения и оказание первой врачебной помощи пострадавшим;
- своевременным (в первые часы и сутки) прибытием в зону поражения специализированных радиологических бригад гигиенического и терапевтического профилей;
- наличием четкого плана эвакуации пораженных в специализированный радиологический стационар;
- готовностью специализированного радиологического стационара к приему и лечению пострадавших;
- готовностью системы здравоохранения (в том числе службы медицины катастроф) местного и территориального уровня к медико-санитарному обеспечению населения.

При организации медико-санитарного обеспечения при радиационной аварии проводятся следующие мероприятия:

- оказание первичной доврачебной и первичной врачебной медико-санитарной помощи пораженным;
- первичное специализированное и специализированное, в том числе высокотехнологичное лечение пораженных в специализированных лечебных учреждениях;
- амбулаторное наблюдение и обследование населения, находящегося в зонах радиационного загрязнения местности.

Сразу же после возникновения аварии первичной доврачебную и первичную медико-санитарную помощь пораженным оказывают в очаге поражения медицинский персонал аварийного объекта и прибывающие уже в первые 1-2 ч бригады скорой медицинской помощи медсанчасти. Основные задачи на этом периоде – вывод (вывоз) пораженных из зоны аварии, проведение необходимой специальной обработки, размещение в зависимости от условий в медико-санитарной части или других помещениях и оказание первой врачебной помощи.

Первый этап медицинской помощи включает медицинскую сортировку санитарную обработку, первую врачебную помощь и подготовку к эвакуации. Для выполнения первого этапа необходимы; сортировочный пост, отделение санитарной обработки, сортировочно-эвакуационное отделение с рабочими местами для врача-гематолога, терапевта-радиолога и эвакуационное отделение.

На 100 человек, оказавшихся в зоне аварии, нужны две-три бригады для оказания первичной врачебной медико-санитарной помощи в течение 2 ч.

Через период от 10 мин до 2 ч после облучения большинство пораженных, получивших облучение в дозе более 1 Гр, будут нуждаться в мероприятиях по купированию первичной реакции ОЛБ. Эти мероприятия целесообразно проводить во врачебных медицинских учреждениях (подразделениях).

**При небольшом количестве** пораженных все они подлежат эвакуации в ближайшие после аварии сроки в специализированные (радиологические) лечебные учреждения для диагностики и последующего стационарного лечения.

**При значительном количестве** пораженных действует следующая схема:

- лица с ОЛБ I степени, не имеющие клинических проявлений болезни (облучение в дозе до 2 Гр), после купированных симптомов первичной реакции могут быть оставлены на амбулаторном лечении, это же относится и к получившим легкие местные поражения (доза местного облучения до 12 Гр);
- лица, получившие облучение в дозе более 2 Гр, подлежат эвакуации в специализированные лечебные учреждения не позднее исхода первых суток после облучения;
- в специализированных лечебных учреждениях при большом количестве поступивших пораженных с крайне тяжелой и острейшей формами ОЛБ пострадавшие могут получать лишь симптоматическое лечение.

**Основные медицинские мероприятия.** Основными направлениями в лечении на первом этапе являются смягчение первичной реакции (тошнота, рвота) и коррекция сердечно-сосудистых расстройств. При комбинированных поражениях выполняют весь комплекс противошоковых и других необходимых мероприятий: иммобилизацию, хирургическую обработку раны, наложение стерильных повязок и т.д.

Очередность направления больных в специализированный стационар определяется клинико-лабораторными проявлениями первичной реакции на облучение.

Симптомы первичной реакции могут быть разделены на четыре основные группы:

- 1) диспепсические (анорексия, тошнота, рвота, диарея, дискинезия кишечника);
- 2) нейромоторные (быстрая утомляемость, апатия, общая слабость);
- 3) нейрососудистые (потливость, гипертермия, головные боли, артериальные гипер- и гипотензии);
- 4) проявление поражений отдельных тканей (сосудистые фазы лучевых синдромов: отек слюнных желез, гиперемия слизистых оболочек и кожи, отеки подкожной клетчатки при неравномерном облучении).

Из всех ранних симптомов первичной реакции наибольшее диагностическое значение имеет время возникновения и частота рвоты (тошноты). Позже, через 8-12 ч и до исхода суток, проявляются признаки облучения кожи и мягких тканей, слизистых оболочек. К концу периода разгара доза облучения может быть оценена по степени абсолютной лимфопении крови (для развития даже ранних постлучевых эффектов необходимо определенное время, что следует учитывать при оценке состояния и формировании прогноза). Остальные симптомы отражают общий статус больного и для целей сортировки малопригодны; их необходимо учитывать лишь в совокупности с другими проявлениями.

Медицинская помощь на первом этапе включает оказание первичной доврачебной, первичной врачебной и первичной специализированной медико-санитарной помощи пораженным, организацию и проведение целого ряда экстренных мероприятий по профилактике и снижению риска лучевых поражений, для чего необходимо четкое и быстрое взаимодействие многих организаций и структур власти.

Основные лечебно-диагностические мероприятия по ограничению поступления радионуклидов в организм на месте аварии (в виде само- и взаимопомощи) включают:

- 1) срочный вывод пострадавших из зоны загрязнения;
- 2) наложение жгута проксимальнее локализации загрязненной нуклидами раны для усиления венозного кровотечения;
- 3) срочное последовательное снятие загрязненной одежды;
- 4) полный или частичный обмыв тела, ограничение распространения активности по телу и поступления нуклидов внутрь, герметизация повязкой (заклеивание) зоны плохо отмываемого загрязнения;
- 5) полоскание рта, носа, промывание глаз.

В условиях медицинского стационара (медико-санитарной части) эти мероприятия включают:

- 1) сбор первых порций мочи и кала за 1-е сутки от момента поступления в организм радионуклидов, их анализ, включая пробу крови, особенно в случае контакта с равномерно-распределяющимися радионуклидами (Po-210);
- 2) измерение на спектрометрах излучения человека активности радионуклидов, попавших в организм (по  $\gamma$ -излучению);
- 3) контроль полноты санитарной обработки кожи; при показаниях дальнейшее проведение деконтаминации ран (включая местное и системное назначение этиотропных средств);
- 4) определение показаний к срочному оперативному вмешательству;
- 5) эвакуация пострадавшего с обеспечением необходимых мер предосторожности в специализированное медицинское учреждение, где будет осуществлен полный объем лечебно-профилактических мероприятий.

В случае перорального поступления радионуклидов проводится обильное промывание желудка (зондовое), назначаются рвотные средства (0,5 мл 1 % раствора апоморфина подкожно), солевые слабительные (сернокислая магнезия и натрий). Для снижения облучения толстого кишечника, особенно при поступлении слабо всасывающихся радионуклидов, применяют очистительные клизмы. С целью снижения резорбции радионуклидов используют средства специфического и неспецифического действия: препараты, снижающие всасывание радионуклидов, препятствующие после их резорбции депонированию в критических органах и ускоряющие выведение из организма всосавшихся и инкорпорированных радионуклидов.

Для снижения всасывания радионуклидов в кишечнике наиболее эффективным является ионно-обменная сорбция. Ферроцин (1 г на  $\frac{1}{2}$  стакана воды) используется для снижения всасывания цезия, а для снижения всасывания стронция применяют препараты сернокислого бария или активированный сернокислый барий (25 г адсобара на  $\frac{1}{2}$  стакана воды). Эффективным средством в условиях длительного поступления стронция являются альгинат натрия (15 : 200), полисурьмин (4 : 200), вокацит (высокоочищенная карбоксицеллюлоза).

Для защиты щитовидной железы от накопления в ней радиоизотопа йода (что особенно опасно для детей) дается йодистый калий (0,125 г), сайодин (0,5 г) или тиреостатики: мерказолил – 0,01 г, метилтиоурацил – 0,25 г, перхлорат калия – 0,2 г. При отсутствии этих препаратов можно применять настойку йода (несколько капель с молоком) или нанесение йода на поверхность кожи (в области внутренней поверхности предплечий, межпальцевых промежутков и на кожу за ушными раковинами).

При ингаляционном поступлении радионуклидов проводятся те же защитные мероприятия, что и при пероральном поступлении, поскольку значительная часть этих веществ поступает в кишечник. Дополнительно обильно промывают носоглотку, полость рта, назначают отхаркивающие средства с муколитиками и бронхолитиками.

В последнее время для ускорения выведения всосавшихся радионуклидов широко применяются комплексообразующие препараты (на основе ЭДТА и др.). Используются также разные методы стимуляции естественных процессов выведения радионуклидов (применение мочегонных, сокогонных, слабительных средств), ускорение процессов водного, липидного, азотистого и минерального обменов. Полезна соответствующая диета и нагрузка нерадиоактивными элементами – аналогами поступивших в организм радионуклидов.

# **Медико-санитарное обеспечение населения при чрезвычайных ситуациях транспортного и дорожно-транспортного характера**

## **Медико-тактическая характеристика транспортных и дорожно-транспортных ЧС**

Транспортный травматизм стал серьезной социальной и медицинской проблемой для большинства развитых стран современного мира. Миллионы раненых и погибших, высокий процент инвалидизации, астрономические показатели материальных потерь – все это является причиной особой озабоченности мирового сообщества. На дорогах мира ежегодно гибнет около 300 тыс. чел. и почти 8 млн получают травмы.

Из всех ЧС различные транспортные и дорожно-транспортные аварии и катастрофы занимают ведущее место как по частоте, так и по числу пораженных и погибших. По данным штаба ВСМК, в Российской Федерации среди зарегистрированных антропогенных и природных ЧС, в которых пострадало 3 и более человек, на долю транспортных приходилось 68,1 %. Хотя при транспортных происшествиях санитарные потери составили лишь 19,3 %, количество погибших достигает 54,8 % от их общего числа. Последнее обстоятельство указывает на значительную тяжесть повреждений, получаемых в этих ЧС. Из всех транспортных происшествий дорожно-транспортные составили 94,2 %, происшествия на водном транспорте – 3,9, на авиационном 1,4, на железнодорожном – 0,5 %.

Максимальные потери населения регистрируются при авариях на автомобильных дорогах, их удельный вес в общей численности пострадавших в 2010 году в РФ составило 83 %. Ежегодно в мире погибают более 300000 человек и около 8 млн получают ранения и увечья.

Под **дорожно-транспортным происшествием (ДТП)** понимается событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, груз, сооружения.

Основные виды ДТП – наезд на пешеходов, столкновение и опрокидывание транспортных средств.

Повреждения при ДТП могут быть самыми различными. При одном и том же виде происшествия пострадавшие получают разные повреждения, а сходные травмы возникают при различных ДТП, но с разной частотой.

Сравнение видов повреждений указывает на то, что почти все пострадавшие, погибшие в ДТП, имеют ушибы, ссадины, кровоподтеки различных локализаций, большинство (87 %) – переломы различной локализации, а более 42 % – разрывы внутренних органов и раны.

Повреждения отдельных анатомо-функциональных областей у пострадавших в ДТП регистрируют со следующей частотой: голова 91,5 %, шея – 2,5 %, грудная клетка – 41,5 %, живот – 20,6 %, таз 26,67 %, верхние конечности – 22,4 %, нижние конечности 56,9 %.

При сочетанных травмах таза повреждения черепа регистрируют у 84,0 % пострадавших, нижних конечностей – у 36,0 %, живота 32,4 %, верхних конечностей – у 16,0 %. При сочетанных травмах верхних конечностей повреждения головы диагностируют у 88,1% пострадавших, шеи – у 21 %, грудной клетки – у 29,5 %, нижних конечностей – у 51,8 %. Частота травм живота и таза оказалась значительно большей у пешеходов – 18,3 и 25,0 %, чем у других участников ДТП – 2,3 и 10,1 % соответственно.

Выделяют четыре основных механизма возникновения повреждений: от прямого удара транспортным средством от общего сотрясения человека вследствие удара, от прижатия тела к дорожному покрытию или неподвижному предмету и от трения различных поверхностей тела человека о части автомобиля или покрытия дороги.

Катастрофы на железнодорожном транспорте могут возникать при действии внешних поражающих факторов (в зонах стихийных бедствий, техногенных катастроф, взрывов, террористических актов и т. п.), а также в результате нарушения требований технической эксплуатации, несвоевременного и некачественного технического обслуживания путевого хозяйства, нарушений отправителями требований безопасности к транспортировке грузов, особенно взрывчатых и легковоспламеняющихся. Крушения с тяжелыми последствиями возникают при столкновении поездов, сходе поездов с путепроводов, возникновении пожаров и взрывов в вагонах подвижного состава. Особую опасность представляют аварийные ситуации при перевозках радиоактивных веществ и АОХВ.

Весьма сложной может оказаться обстановка в результате аварии на железнодорожной станции (примыкание городской застройки, скопление большого количества людей, сосредоточение большого количества вагонов, в том числе с огнеопасными, взрывоопасными и ядовитыми веществами).

На долю раненых из числа пострадавших при железнодорожном происшествии приходится почти 50 %. Основное место в структуре санитарных потерь занимают механические травмы – до 90 %. Особенность механических повреждений при столкновении и сходах подвижного состава – преимущественно ушибленные раны, закрытые переломы конечностей и закрытые черепно-мозговые травмы (до 50 %).

Наряду с этим более чем в 60 % случаев отмечают множественные и сочетанные травмы и случаи травм с синдромом длительного сдавления, возникающим при невозможности быстрого высвобождения пораженных из деформированных конструкций вагонов и локомотивов. Эти особенности железнодорожных травм наиболее четко проявляются при крупномасштабных катастрофах.

При оказании медицинской помощи пораженным в железнодорожных катастрофах необходимо учитывать особенности очага поражения.

Врачебно-санитарные службы на железных дорогах разработали классификацию ЧС по медицинским и экологическим последствиям. Согласно этой классификации их подразделяют по виду подвижного состава на катастрофы с пассажирскими, грузовыми и одновременно пассажирскими и грузовыми поездами. По техническим последствиям их разделяют на крушения, аварии, особые случаи брака в работе.

Отличительная особенность механических повреждений при столкновениях и сходах с железнодорожного полотна подвижного состава – преимущественно ушибленные раны мягких тканей, закрытые переломы костей и закрытые черепно-мозговые травмы с тяжелыми сотрясениями головного мозга (до 50 % случаев). Отмечают также высокий удельный вес множественных и сочетанных травм (более 60 % случаев), а также травм с синдромом длительного сдавления при невозможности быстрого высвобождения пораженных из-под деформированных конструкций вагонов и локомотивов. При этом до 20 % пораженных нуждаются в оказании экстренной медицинской помощи.

Вместе с тем, как показывает опыт ликвидации последствий железнодорожных аварий, с большой вероятностью можно считать, что легко пораженные составят 35-40 %, лица с повреждениями средней и тяжелой степени – 20-25 %, с крайне тяжелыми поражениями – 20 %, с терминальными поражениями – 20 %.

При катастрофах на железнодорожном транспорте могут возникать не только механические, но и чисто ожоговые травмы, а также комбинированные (механическая + термическая травма). Таким примером может служить железнодорожная катастрофа в Башкирии. Она произошла в июне 1989 г. в 100 км от Уфы, когда вследствие утечки газа из газопровода, проходившего около железнодорожного пути, произошел взрыв гигантской силы, в зоне которого оказалось два пассажирских поезда.

В итоге этой трагедии пострадали 1224 человека, из них с легкой степенью поражения оказалось 3,0 %, со средней степенью – 16,4 %, с тяжелой – 61,6 %, с крайне тяжелой – 19,0 %. Отличительной особенностью катастрофы было доминирование термических поражений – 97,4 %, а 95,0 % пассажиров имели ожоги открытых частей тела II-III степени. Ожоги кожи в сочетании с ожогами дыхательных путей были диагностированы у 33 % пораженных. Комбинированные травмы были выявлены у 10,0 %, и лишь 2,6 % пострадавших имели различные виды травматических повреждений без ожогов. У каждого пятого обожженного травма по обширности и глубине термических повреждений была не совместима с жизнью.

**Авиационное происшествие** – событие, связанное с эксплуатацией воздушного судна, произошедшее в период нахождения на его борту пассажиров или членов экипажа, вызвавшее травмы людей или не причинившее им телесных повреждений, а также повлекшее за собой повреждение или разрушение воздушного судна.

Авиационные происшествия могут быть летными и наземными. В зависимости от последствий для пассажиров, экипажа и воздушного судна летные и наземные авиационные происшествия подразделяют на поломки, аварии и катастрофы.

- **Поломка** – авиационное происшествие, за которым не последовала гибель членов экипажа и пассажиров, приведшее к повреждению воздушного судна, ремонт которого возможен и экономически целесообразен.

- **Авария** – авиационное происшествие, не повлекшее за собой гибель членов экипажа и пассажиров, однако приведшее к полному разрушению или тяжелому повреждению воздушного судна, в результате которого восстановление его технически невозможно и экономически нецелесообразно.
- **Катастрофа** – авиационное происшествие, повлекшее гибель членов экипажа или пассажиров при разрушении или повреждении воздушного судна, а также смерть людей от полученных ранений, наступившую в течение 30 сут с момента происшествия.

Причинами **чрезвычайных ситуаций на воде** становятся морская стихия, поломка техники и ошибочные действия человека.

Достаточно отметить, что в результате морских катастроф ежегодно в мире погибают около 200 тыс. человек, из них 50 тыс. – непосредственно в воде после кораблекрушения, а 50 тыс. – на спасательных средствах в условиях, не являющихся на самом деле чрезвычайными. Остальные гибнут вместе с потерпевшими бедствие судами и кораблями.

В качестве примеров массовой гибели людей можно привести следующие ЧС на водном транспорте.

- В 1954 г. у берегов Японии затонул японский паром «Тойя мару», погибли 1172 пассажира.
- В 1986 г. при столкновении сухогруза «Петр Васев» с пассажирским лайнером «Адмирал Нахимов» около Новороссийска погибли 423 пассажира.

- В 1987 г. у берегов Бельгии опрокинулся и затонул британский паром «Геральд оф Фри Эитерпрайз», погибли 209 человек, пропали без вести 164, спасены 349 пассажиров.
- В 1994 г. в Балтийском море затонул паром «Эстония», вследствие чего погибли более 1000 человек.

Осуществление организации помощи терпящим бедствие морским судам отличается сложностью розыска пораженных на воде и в воде, а также оказания им медицинской помощи.

Чрезвычайная ситуация на воде характеризуется следующими особенностями:

- изолированностью людей, в том числе и пораженных;
- относительным недостатком сил и средств медицинской и психологической помощи;
- возможностью возникновения паники среди терпящих бедствие людей.

При этом возможными видами поражений могут быть механические травмы, термические ожоги, острые химические отравления, переохлаждения в воде и утопления. Обычно последствия катастроф оценивают по количеству погибших, раненых и больных. Однако в число пострадавших входят также люди, перенесшие тяжелую психическую травму.

Перечисленные виды патологии определяют соответственные методы лечения и медико-психологической коррекции нарушений функционального и психического состояния пораженных.

## **Организация оказания медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях на транспортных, дорожно-транспортных объектах**

К особенностям транспортных аварий (катастроф) и отягощающим факторам, возникающим в их результате, можно отнести:

- 1) тяжелые телесные повреждения, которые сопровождаются шоком и часто заканчиваются гибелью пострадавших;
- 2) несвоевременное получение достоверной информации о случившемся, что приводит к запаздыванию помощи, росту числа жертв, в том числе из-за отсутствия навыков выживания у пострадавших;
- 3) отсутствие, как правило, на начальном этапе работ специальной техники, необходимых средств тушения пожаров и трудности в организации эффективных способов эвакуации из аварийных транспортных средств, что увеличивает время до оказания эффективной медицинской помощи;
- 4) трудность в выявлении пострадавших и их численности на месте аварии или катастрофы, сложность в организации массовой эвакуации в медицинские учреждения с учетом специфики транспортировки и последующего лечения – это осложняет принятие решения о потребных силах и средствах для оказания медицинской помощи и последующей эвакуации;

- 5) усложнение обстановки в случае аварии транспортных средств, перевозящих опасные вещества;
- 6) необходимость организации поиска останков погибших и вещественных доказательств на месте катастрофы (часто на больших площадях);
- 7) необходимость организации приема, размещения и обслуживания (питание, услуги связи, оказание медико-психологической помощи, транспортировка и др.) прибывающих родственников пострадавших и отправки погибших к местам их захоронения;
- 8) необходимость скорейшего возобновления движения по транспортным коммуникациям.

## **Порядок оказания медицинской помощи пораженным на месте любой катастрофы и во время их транспортировки едины**

Для осуществления эффективного медико-санитарного обеспечения ЧС на транспорте необходимо помнить, что подготовка к ликвидации ЧС должна начинаться задолго до ее возникновения. С этой целью заблаговременно разрабатывается план по предупреждению ЧС и ее ликвидации.

В плане применительно к ЧС транспортного характера все транспортные магистрали разбиваются на определенные участки – зоны обслуживания (ответственности). Согласно этому делению ближайшие ЛПУ должны определить объем необходимых медико-санитарных мероприятий (в том числе по оказанию медицинской помощи) и подготовить необходимые силы и средства для ликвидации медико-санитарных последствий возможных дорожно-транспортных ЧС в зоне их ответственности.

В организации помощи в зоне катастрофы основную роль необходимо отводить местным органам власти и близлежащим лечебно-профилактическим учреждениям, фельдшерско-акушерским пунктам, осуществляющим первичную доврачебную, первичную медико-санитарную помощь и по возможности остальные виды медицинской помощи.

В очаге поражения или вблизи от него пораженным оказывают первую или первичную доврачебную медико-санитарную помощь. В том случае, если в это место прибывают врачебные бригады, возможно выполнение отдельных элементов первичной врачебной медико-санитарной помощи. Далее пораженных эвакуируют в ближайшие лечебные учреждения, где в зависимости от возможностей им оказывают первичную врачебную, первично специализированную, а в части случаев – специализированную медицинскую помощь.

Если район чрезвычайной ситуации находится на большом расстоянии от лечебно-профилактического учреждения, развертывают двухэтапную систему лечебно-эвакуационного обеспечения.

Для четкой организации эвакуации пораженных необходимо, чтобы руководитель ЛПУ знал направления эвакуации различных групп пораженных (в какие учреждения, сколько и каких пораженных следует направить). Он обязан довести соответствующую информацию до персонала медицинских подразделений, непосредственно осуществляющих эвакуацию. Необходимо в порядке взаимодействия договориться с органами регулирования движения по дорогам о первоочередном пропуске транспорта с пораженными и оказаний помощи в выборе наиболее целесообразного маршрута движения.

Для оказания медицинской помощи пострадавшим **при дорожно-транспортных происшествиях** создают систему быстрого реагирования при ДТП, спасения пострадавших и оказания им высокопрофессиональной экстренной медицинской помощи на месте происшествия и в стационаре. Обязательным элементом данной системы должен быть медицинский вертолет. Основные задачи системы быстрого реагирования:

- точная и своевременная информация о характере происшествия, количестве пострадавших и доступности медицинской помощи;
- быстрое извлечение пострадавших из поврежденных автомобилей спасателями, имеющими на оснащении соответствующие технические средства;
- оказание неотложной медицинской помощи на месте происшествия и немедленная эвакуация пострадавших в специализированные медицинские учреждения авиационным или автомобильным санитарным транспортом;
- заблаговременное определение лечебных учреждений, осуществляющих госпитализацию пострадавших при ДТП;
- оборудование вертолетных площадок при лечебных учреждениях, принимающих пострадавших;

- предоставление современных технологий передачи информации о ДТП, ведении спасательных работ, оказании медицинской помощи и эвакуации пострадавших в стационар, обеспечивающих проведение всего комплекса работ в течение «золотого часа».

При решении этих задач предпринимают следующие действия:

- применение санитарных вертолетов и реанимобилей;
- оснащение лечебных учреждений (стационаров), включенных в систему медицинской помощи на дорогах и принимающих пострадавших, современными приборами реанимации, интенсивного лечения и мониторинга;
- специальную подготовку медицинского персонала для сопровождения пострадавших в вертолетах;

обеспечение радиосвязью медицинского работника вертолета с руководителем спасательных работ и приемным отделением медицинского стационара, принимающего пострадавшего.

В Российской Федерации разработана и реализуется Федеральная Целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах (ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения 2006-2012 годах», утвержденной постановлением Правительства РФ № 100.

В соответствии с этой программой, учитывая, что в период изоляции при различных ДТП, пострадавшие в зоне ЧС предоставлены сами себе и основным принципом их действий является оказание само- и взаимопомощи, предусмотрено обучение различных контингентов населения приемом оказания первой помощи.

В 2010 году создана в 14 субъектах РФ **трассовая служба**, в том числе за счет штатных формирований ТЦМК, позволяющая прибытие медицинских бригад к месту ДТП на 50%.

Повышению эффективности медицинского обеспечения пострадавших при ДТП ЧС на догоспитальном периоде, способствует совместная согласованная деятельность СМК и скорой медицинской помощи.

Первый медицинский работник (врач, фельдшер), прибывший в зону ЧС, организует медико-санитарное обеспечение (при крупных ЧС создается оперативная группа, которая немедленно выезжает в зону ЧС). Медицинский работник, первым прибывший в зону ЧС, оценивает медико-санитарную обстановку, организует встречу прибывших медицинских сил и средств, ставит им конкретные задачи и руководит работой до прибытия в район транспортной ЧС официально назначенного руководителя работ.

В большинстве транспортных аварий на месте, где получено поражение, или вблизи от него пострадавшим оказывается первая или первичная доврачебная медико-санитарная помощь; в случае, если в зону ЧС прибывают врачебные бригады, ими могут выполняться отдельные элементы первичной врачебной медико-санитарной помощи.

Основными задачами медицинской службы на данном этапе являются:

- организация сортировки пострадавших;
- оказание медицинской помощи;
- при недостатке медицинских кадров – руководство оказанием первой помощи;
- назначение ответственного лица для составления пофамильного списка эвакуируемых пострадавших с обязательной отметкой, каким транспортом (номерные знаки) отправлен пострадавший.

Эвакуация пораженных с места ЧС, как правило, начинается автомобилями скорой медицинской помощи с наращиванием сил и средств за счет прибывающего автотранспорта ЛПУ, попутного транспорта, привлекаемого к эвакуации сотрудниками ГИБДД, транспорта спасательных отрядов, а также региональных центров медицины катастроф.

Эвакуация пострадавших из зоны аварии, удаленной от населенных пунктов, осуществляется авиацией, в том числе и санитарной. Для выноса и погрузки привлекается персонал спасательных подразделений, не пострадавшие участники аварии, местное население:

В рамках сохранения жизни пассажиров и членов экипажа **при авиационных происшествиях** в гражданской авиации созданы специальные формирования: поисково-спасательная служба и аварийно-спасательные команды. Укомплектованность этих формирований медицинскими силами и медико-санитарным имуществом должна соответствовать структуре санитарных потерь и объему оказываемой помощи.

На территории объектов гражданской авиации медико-санитарное обеспечение поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ организует начальник медицинской службы, а в районе ответственности – начальник медицинского учреждения предприятия или учебного заведения гражданской авиации.

Аварийно-спасательную команду аэропорта формируют из работников авиационно-технической базы, медсанчасти и охраны аэропорта. Задачи этой команды – спасение пассажиров и экипажа воздушного судна при авиационном происшествии, оказание медицинской помощи пострадавшим, ликвидация пожара. В состав аварийно-спасательной команды входит медицинский расчет, формируемый из медицинских работников медсанчасти (амбулатории, здравпункта), выполняющий свои профессиональные функции самостоятельно и согласно инструкции во взаимодействии с ЛПУ других ведомств.

Вместе с тем при авиационной катастрофе широко используют скорую медицинскую помощь города, вызываемую диспетчерской службой аэропорта.

Первичную врачебную медико-санитарную помощь оказывают в медицинском пункте аэропорта или машине «скорой медицинской помощи» (на месте и в пути следования к больнице).

Оказание помощи и спасение **на море** строго регламентированы международными конвенциями, предписывающими государствам не только оказывать помощь терпящим бедствие на море, но и заключать региональные соглашения о взаимном сотрудничестве с соседними государствами. При авариях на судах, находящихся в море, сложности оказания медицинской помощи резко возрастает из-за того, что в первые часы (а возможно, и сутки) медицинскую помощь оказывает только штатная медицинская служба судна. Привлечение для оказания помощи медицинских сил и средств извне требует определенного времени, так как передвижные медицинские формирования могут находиться на большом расстоянии от места аварии.

Медико-санитарное обеспечение при авариях судов в море во многом зависит от организации поисково-спасательных работ, степени подготовки органов управления медицинской службой, специальной подготовки медиков на судах, а так же медицинской подготовки команды судов. Отсюда следует, что при организации медицинской помощи в фазе изоляции особое внимание следует уделять само- и взаимопомощи, а также помощи силами персонала судна. Первичная врачебная медико-санитарная помощь в большинстве случаев может быть организована по прибытии спасательных средств (водные или вертолетов). Пораженных доставляют на берег, где организуют и проводят неотложные мероприятия первичной врачебной и специализированной медицинской помощи.

**В случае ЧС на железной дороге** первичная информация с определенными медицинскими сведениями доводится прежде всего до главного (дежурного) врача железнодорожной больницы по месту стоянки аварийно-восстановительного поезда и до начальника (заместителя) врачебно-санитарной службы железной дороги. На место происшествия в составе аварийно-восстановительного поезда следует санитарный вагон с соответствующим оснащением, экипировкой и медицинской аварийной бригадой, способной оказывать квалифицированную медицинскую помощь.

Накопленный опыт свидетельствует, что при железнодорожных катастрофах в наложении повязок на раны нуждаются около 4 % пораженных, во введении анальгезирующих средств – 50 %, в транспортной иммобилизации – до 35 %, в эвакуации на носилках или щите – 60-80 %.

Эвакуируемых пораженных сопровождает врачебно-сестринский состав.

## **Медико-тактическая характеристика чрезвычайных ситуаций и организация оказания медицинской помощи в очагах при взрывах и пожарах**

**Пожаро- и взрывоопасные объекты** – это предприятия, на которых производятся, хранятся, используются, транспортируются вещества и материалы, способные или приобретающие при определенных условиях способность к возгоранию или взрыву.

**Взрыв** – это быстро протекающий процесс физических и химических превращений веществ, сопровождающийся освобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате чего в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная привести или приводящая к возникновению разрушений.

Взрывы на промышленных предприятиях обычно сопровождаются обрушениями и деформациями производственных помещений, транспортных линий, выходом из строя технологического оборудования, энергосистем и утечкой ядовитых веществ; при взрывах на атомных станциях – выбросом радиоактивных веществ в атмосферу и загрязнением ими больших территорий. Особую опасность представляют взрывы, обусловленные резким повышением температуры сжиженных газов и жидкостей с относительно низкой температурой кипения (сжиженный углеводородный газ, акриловая кислота и др.), находящихся в замкнутом объеме. Также к взрыво- и пожароопасным веществам относится целый ряд топливных материалов: ацетилен, бутан, метан, пропан, этан, этилен.

**Пожар** – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для здоровья и жизни людей.

Пожары на крупных промышленных предприятиях и в населенных пунктах могут быть отдельными, массовыми и сплошными. Отдельными, называются пожары в изолированных зданиях, сооружениях, постройках. Совокупность отдельных пожаров, охватывающих более 25 % зданий, называют массовыми; более 90 % – сплошными.

При пожарах формируются следующие поражающие факторы:

- открытый огонь и искры;
- повышенная температура окружающей среды и предметов;
- токсичные продукты горения, дым;
- пониженная концентрация кислорода в воздухе (менее 16 %);
- падающие части строительных конструкций, агрегатов, установок.

Наиболее опасными материалами по вероятности возникновения взрыва и пожара являются:

1) взрывопожарные:

- горючие газы;
- легковоспламеняющиеся жидкости;
- вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, воздухом или друг с другом;
- горючие пыли и волокна;
- горючие жидкости;
- паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается повышенное давление;

1) пожароопасные:

- горючие и трудногорючие жидкости, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом или друг с другом гореть, не взрываясь;
- негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением тепла, искр и пламени;
- горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

Наиболее значимыми причинами, определяющими число санитарных потерь, которые при пожарах и взрывах варьируют от сотен до тысяч человек, являются:

- масштабы пожара или мощность взрыва;
- характер и плотность застройки населенных пунктов;
- огнестойкость зданий и сооружений;
- метеорологические условия (скорость ветра, осадки);
- время суток;
- плотность населения в очаге поражения;
- степень обеспеченности населения и умение пользоваться СИЗ.

К поражающим факторам взрыва относятся: ударная воздушная волна, тепловое излучение, а также осколочные поля, создаваемые летящими обломками взрывающихся объектов.

В результате самостоятельного или комбинированного воздействия поражающих факторов у пораженных в ЧС на пожаро- и взрывоопасных объектах возможны изолированные, комбинированные или сочетанные поражения: ранения разной локализации и характера ожоги кожи, глаз, термические поражения и баротравма органов дыхания, баротравма органов желудочно-кишечного тракта, отравления продуктами горения и др.

При пожарах и взрывах в замкнутых пространствах почти у всех находящихся там людей возможны ожоги, площадь которых примерно у половины пострадавших составит от 20 до 60 % поверхности тела. Сочетание данных ожогов с ожогом верхних дыхательных путей будет у 25 % термические поражения осложнятся механической травмой (переломы, ушибы, черепно-мозговые травмы, осколочные ранения) у 12 %. Отравление продуктами горения возможно у 60 % пострадавших.

Организация и оказание медицинской помощи **при взрывах и пожарах** включают следующие мероприятия:

- оказание помощи большому количеству обожженных, а также отравленных угарным газом и дымом;
- тщательный розыск пострадавших на задымленной территории и внутри горящих помещений.

Первичная врачебная медико-санитарная помощь должна быть оказана в максимально короткие сроки и приближена к месту пожара. При массовом количестве пораженных лечебно-профилактические учреждения должны; быть усилены ожоговыми бригадами и иметь необходимые специальные средства оказания медицинской помощи и лечения.

При транспортных авариях и катастрофах, сопровождающихся взрывами и пожарами, выделяют ряд особенностей в организации оказания медицинской помощи:

- необходимость оказания помощи большому числу ожоговых пораженных, а также отравленным токсичными продуктами горения;
- тщательный розыск пострадавших на задымленной территории и внутри горящих помещений;
- использование спасателями (в том числе и медицинскими работниками, оказывающими помощь в очаге пожара) СИЗ.

Медицинская помощь, включая первичную врачебную, медикосанитарную должна быть максимально приближена к месту пожара и оказана в кратчайшие сроки.

В зону ЧС прибывают формирования СМК из ближайших ЛПУ, которые организуют и проводят необходимые мероприятия по оказанию первой, первичной доврачебной и первичной врачебной медико-санитарной помощи. Эвакуация проводится в ближайшие ЛПУ и при возможности – в специализированные ЛПУ.

При большом числе обожженных ЛПУ госпитального этапа при необходимости перепрофилируются или увеличивают коечную емкость для массового приема пострадавших данного профиля и усиливаются специализированными противоожоговыми бригадами.

Своевременная ликвидация последствий техногенных аварий и катастроф требует создания высокоэффективной системы медико-санитарного обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях. Такая система может быть создана лишь при том условии, что Всероссийская служба медицины катастроф (ВСМК) будет приоритетной подсистемой Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и иметь организационную структуру, соответствующую условиям работы и выполнению задач на любом уровне – федеральном, региональном, территориальном, местном или объектовом.