



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016
УДК 614.878.06

Организационные и терапевтические аспекты ликвидации медицинских последствий химических аварий

ХАЛИМОВ Ю.Ш., профессор, полковник медицинской службы (yushkha@gmail.com)
ПЕРШИН В.Н., кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы в отставке
РУСЕВ И.Т., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы запаса
ЦЕПКОВА Г.А., кандидат медицинских наук
БАБАК А.В., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

При ликвидации последствий химических аварий главными задачами являются минимизация поражений населения и оказание эффективной медицинской помощи пострадавшим. Опыт учений, связанных с химическими авариями, показывает необходимость постоянной готовности медицинских учреждений в районе размещения объектов химической промышленности, планирования резерва медицинских сил и средств. Важнейшими элементами медицинской помощи при химических авариях являются сортировка пораженных, интенсивная терапия и реанимация в случаях тяжелых поражений, организация наблюдения лиц с начальными незначительными проявлениями интоксикации. Неотложная помощь должна быть оказана в полном объеме в максимально сжатые сроки. Существенное значение имеет достаточное обеспечение кислородом и необходимыми лекарственными средствами (гормональными препаратами, мочегонными, антибиотиками, антиконвульсантами, анальгетиками и др.). Следует исключить многоэтапность при эвакуации пострадавших и проводить плановую подготовку личного состава медицинской службы по токсикологическому профилю.

К л ю ч е в ы е с л о в а: химическая авария, медицинские последствия, клиника интоксикаций, организация медицинской помощи, этапы медицинской эвакуации.

Khalimov Yu.Sh., Pershin V.N., Rusev I.T., Tsepikova G.A., Babak A.V. — Organizational and therapeutic aspects of the elimination of the medical consequences of chemical accidents. During the liquidation of consequences of chemical accidents the main task is minimization of the population losses and the provision of effective medical care to the victims. Training experience related to chemical accidents, shows the need for constant readiness of health facilities in the area of the chemical industry accommodation, planning of the medical forces and resources reserve. The most important elements of medical care in chemical accidents are affected sorting, intensive therapy and reanimation in cases of severe injuries, the organization of the observation of persons with initial minor manifestations of intoxication. Emergency assistance should be provided in full volume as soon as possible. It is essential to provide enough oxygen and required drugs (hormonal drugs, diuretics, antibiotics, anticonvulsants, analgesics, and others). Multistage evacuation should be excluded and should be done the planned training within the medical service staff with toxicological profile.

K e y w o r d s: chemical accidents, medical consequences, clinic of intoxication, the organization of medical care, medical evacuation stages.

Широкое применение химических соединений в промышленности, сельском хозяйстве и быту порождает проблемы обеспечения безопасности при их производстве, транспортировке и хранении. Не исключается вероятность химических аварий при технологических нарушениях, а также разрушение хими-

ческих предприятий и транспортных емкостей при локальных вооруженных конфликтах и актах терроризма. Все это способствует повышению опасности экстремальных воздействий на население факторов химической природы [1–3, 7, 9].

Проблема ликвидации последствий при химических авариях сложна и много-



Клинические формы поражений ТХВ прижигающе-удушающего действия

Степень тяжести	Клинические формы	Степень недостаточности функции внешнего дыхания
Легкая	Назофарингит, ларингит, трахеит	0–1
Средняя	Трахеобронхит, пневмония, острая эмфизема легких	1–2
Тяжелая	Бронхиолит, пневмония, токсический отек легких, острая эмфизема легких	2–3

плана. Главные задачи в подобных ситуациях — минимизация поражений населения и оказание эффективной медицинской помощи пострадавшим.

Знание опасности химического агента, уровень информированности медицинского персонала об особенностях его распространения и поражения людей, оказавшихся в зоне заражения, грамотность и своевременность оценки ситуации во многом будут влиять на эффективность медицинских действий [4, 5]. В случаях, когда токсикант неизвестен, диагностика проводится по синдромологическому принципу (удушающее, общетоксическое, нейротропное, прижигающее и др.) [8].

Основные патогенетические аспекты интоксикации *токсичными химическими веществами* (ТХВ), или аварийно-опасными химическими веществами, нашли отражение в классификации этих соединений [6], которая включает:

1. ТХВ преимущественно местного действия:

- раздражающие (хлорацетофенон, дифенилхлорарсин, CS, CR и др.);
- прижигающие (хлор, фтор, аммиак, концентрированные кислоты, метилизоцианат);
- удушающие (фосген, дифосген, оксиды азота, карбонилы металлов, паракват и др.).

2. ТХВ преимущественно резорбтивного действия:

- общеядовитые (синильная кислота, монооксид углерода, сероводород, нитробензол);
- нейротропные (фосфорорганические соединения, карбаматы, сероуглерод, производные гидразина и др.);
- цитотоксические (диоксины, бромистый метил, диметилсульфат и др.).

Анализ показывает, что в типичных ситуациях при химических авариях возникает очаг загрязнения хлором, аммиаком, оксидами азота, концентрированными кислотами, а также монооксидом углерода, цианидами, метгемоглобинообразователями, фосфорорганическими соединениями. По данным статистики, в структуре отравлений, возникших в России, более 60% всех химических аварий и катастроф приходится на соединения первой группы по приведенной классификации [3].

Для клиники тяжелых поражений этими веществами характерны острая дыхательная недостаточность и токсический отек легких, приводящие к высокой летальности, что определяет особенности организации медицинской помощи на этапах эвакуации.

По структуре входящего потока поражения легкой степени будут составлять около 60, средней — до 25–30, тяжелой и крайне тяжелой степени — 10–15%. Клинические формы поражений в зависимости от степени тяжести представлены в таблице.

Анализ литературы показывает, что летальность уже в первые минуты после поражения может достигать 5%. При несвоевременном оказании медицинской помощи 60% пострадавших погибает в течение первых 3 ч, 95% — в течение 6 ч.

Это говорит о том, что эффективность оказания терапевтической помощи пораженным ТХВ обратно пропорциональна времени, прошедшему с момента поражения до начала оказания медицинской помощи. Неотложная помощь должна быть оказана в полном объеме и максимально сжатые сроки. Фактически это сравнимо с оказанием медицинской помощи при поражениях боевыми отравляющими веществами.



Из сказанного следует, что в этих условиях, во-первых, резко возрастает роль догоспитального звена как в зоне поражения (санитарные дружины, спасатели), так и на границе очага (врачебные бригады скорой помощи, отряд первой медицинской помощи), что требует высокой подготовки спасателей и медицинского персонала. Во-вторых, необходимо четко планировать количество врачебно-сестринских бригад токсико-терапевтического профиля из расчета, что одна бригада при хорошей слаженности в работе может за 1 ч работы провести сортировку и оказать неотложную помощь 6–8 пострадавшим.

К особенностям химических аварий необходимо отнести то, что часть поступающих пораженных будут представлять опасность для окружающих. Поэтому необходимо быть готовыми к проведению частичной или полной санитарной обработки, смене одежды, обуви, что также следует заблаговременно учитывать и планировать при организации медицинского обеспечения.

Значительная часть пострадавших будет нуждаться в неотложной токсико-терапевтической помощи по жизненным показаниям, в т. ч. интенсивной терапии и реанимационном пособии. Следовательно, возникает необходимость в развертывании в лечебных учреждениях до 10–15% коек для проведения интенсивной терапии и реанимации с соответствующим оборудованием и оснащением (кислородно-дыхательная аппаратура, наборы для интубации, санации трахеобронхиального дерева, искусственной вентиляции легких, электрокардиостимуляции и др.). С этой целью представляется целесообразным использовать опыт развертывания палаточных «тройников» с привлечением наиболее опытных специалистов из подразделений медицинского учреждения, прежде всего анестезиологов-реаниматологов с соответствующим оснащением и оборудованием.

Среди тяжело пострадавших от ТХВ многие будут нетранспортабельными уже на этапе квалифицированной медицинской помощи. В связи с этим этап должен быть рассчитан на возможность задержки нетранспортабельных до 2–3 сут

(выведение из шока, комы, купирование острой дыхательной недостаточности при выраженном бронхоспазме, парезе и параличе дыхания, отеке легких, устранение судорожного синдрома, не купирующегося болевого синдрома при стенокардии, инфаркте и др.). Это потребует больших запасов кислорода. Расчеты показывают, что на одного тяжело пораженного в сутки в среднем необходимо до 6000 л кислорода, а на пораженного средней степени тяжести – до 3000 л. Зная структуру поражений, нетрудно подсчитать, каковы должны быть запасы кислорода. Необходимо планировать, где его брать, как пополнять в ходе ликвидации последствий аварии. Это же касается многих лекарственных средств, таких как гормональные препараты, мочегонные, антибиотики, антиконвульсанты, анальгетики и др..

Важной особенностью поражений данной группы химических веществ является то, что пострадавшие могут поступать в «скрытом» периоде или стадии мнимого благополучия. Стадиями токсического отека легких являются:

- рефлекторная;
- мнимого благополучия (до 1 сут);
- развития токсического отека легких;
- разрешения отека легких;
- осложнений;
- отдаленных последствий.

Диагностика в этой стадии крайне сложна, но опыт позволяет выявить отдельные субъективные и объективные симптомы и синдромы, которые могут свидетельствовать, что через 4–6–12 и даже через 24 ч может развиваться токсический отек легких. Состояние пораженных, как правило, удовлетворительное, жалобы на небольшую общую слабость и одышку при физической нагрузке, иногда на головную боль, тошноту. Характерным признаком, позволяющим диагностировать поражение, является несоответствие между частотой дыхания и пульса (вместо обычного 1:4 становится 1:2,5 и даже 1:2), снижается пульсовое давление, обнаруживаются признаки эмфиземы, низкое стояние диафрагмы, уменьшение подвижности нижнего края легких, уменьшение абсолютной «тупости» сердца, в начале «скрытого» периода разжижение, а в конце его сгущение крови и др.).



При химических авариях, связанных с воздействием химических веществ первой группы, могут выявляться лица с подозрением на поражение ТХВ, которые нуждаются в обсервации на 24–36 ч, о чем не знают или забывают врачи. Таких лиц могут быть сотни, что потребует их размещения на эти сроки с ограничением двигательного режима, обеспечением щадящим питанием, согреванием, дачей седативных препаратов и т. д.

Необходимо подчеркнуть, что антидотных (специфических) средств при поражении удушающими ТХВ нет. В ранние сроки при эффектах раздражения верхних дыхательных путей показано применение ингаляционных анестетиков, фидцилина, кодеина, которые в какой-то степени блокируют или прерывают рефлекторную дугу и предупреждают отек легких.

Схема лечения токсического отека легких включает:

- для восстановления бронхиальной проходимости – санацию ротоглотки и трахеи, назначение пеногасителей и бронходилататоров;

- прием глюкокортикоидов;

- дегидротационную терапию (салуретики, гемодиализ в режиме ультрафильтрации) и борьбу с ацидозом;

- для разгрузки малого круга кровообращения – наложение жгутов на конечности или кровопускание при «синей гипоксемии», ганглиоблокаторы;

- ингаляции кислорода;

- профилактику синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (прямые антикоагулянты);

- кардиотропную поддержку (агонисты β -адренорецепторов – дофамин и добутамин в умеренных дозах). *Применение адреналина противопоказано!*

Необходима ранняя пульс-терапия ингаляционными или парентеральными глюкокортикоидами до 1000 мг на одного пораженного тяжелой степени в первые сутки с постепенным снижением дозы в течение десяти дней. Ингаляции кислорода следует проводить в концентрации не более 30–40%, более высокие концентрации кислорода раздражают легочную ткань, увеличивают риск развития отека. Показано назначение быст-

родействующих мочегонных средств, предпочтительно из группы салуретиков.

Лечение токсического отека легких также включает мероприятия интенсивной терапии с элементами реанимационного пособия, направленные на санацию трахеобронхиального дерева и искусственную вентиляцию легких в режиме положительного давления в конце выдоха. Это требует не только хороших теоретических знаний, но и практических навыков от всех специалистов, в связи с чем необходима заблаговременная плановая учеба и подготовка врачебно-сестринского персонала, тренировка по их слаженности и высокой работоспособности.

Оказание медицинской помощи населению организуют местные органы здравоохранения. Они осуществляют это на базе региональных медицинских учреждений в соответствии с общепринятыми принципами системы этапного лечения с эвакуацией по назначению. Эти принципы включают своевременность, непрерывность, преемственность и последовательность в оказании медицинской помощи и эвакуации на следующий этап в зависимости от специализации и сроков лечения.

Система ликвидации медицинских последствий химических аварий должна исключать многоэтапность эвакуации пострадавших. Оптимальным является двухэтапный вариант: I этап – оказания первичной врачебной медико-санитарной с элементами квалифицированной помощи (очаг поражения) и II этап – специализированного лечения (специализированное токсикологическое отделение госпиталя, больницы, токсикологического центра).

При чрезвычайных ситуациях на человека действуют повреждающие факторы различной природы, способные вызвать не только химическое поражение, но и ранения, ожоги, заболевания. Одним из таких факторов при химических авариях выступает психотравмирующее действие самой чрезвычайной ситуации: переживание человеком угрозы потери жизни, страдание и смерть других людей. Поэтому структура входящего потока по нозологии и по возрасту поступающих в ле-



чебное учреждение довольно сложна. Учитывая это, необходимо планировать группы усиления не только хирургического, но также психоневрологического и педиатрического состава. Целесообразно включать узких специалистов — окулиста (диагностика и лечение химических ожогов глаз), ЛОР-специалиста (химические ожоги ротоглотки, дыхательных путей), специалиста по УЗИ-диагностике (поражение сердца, органов живота) с соответствующим оснащением и оборудованием.

Анестезиологи-реаниматологи должны владеть методами экстракорпоральной детоксикации, эндоскопической аппаратурой (санационная бронхоскопия, стрессорные язвы желудочно-кишечного тракта и др.).

Анализ данных литературы и опыт, полученный при ликвидации последствий химической аварии в 1981 г. вблизи ли-

товской станции Пагегай (пострадало от воздействия хлора 20 человек), а также на совместных учениях, проведенных МЧС России, Минздравом РФ и Минобороны РФ на Урале в 2003 г., позволяют сделать выводы о необходимости:

— обеспечения постоянной готовности медицинских учреждений, расположенных в районе размещения объектов химической промышленности, к работе по ликвидации медицинских последствий катастроф;

— планирования достаточного резерва медицинских сил и средств;

— исключения многоэтапности в оказании медицинской помощи;

— оптимизации организационно-штатной структуры подразделений, оказывающих помощь;

— организации плановой подготовки личного состава медицинской службы по токсикологическому профилю.

Литература

1. *Акимов А.Г., Лемешкин Р.Н., Жекалов А.Н.* и др. Ликвидация медицинских последствий химических аварий и катастроф // *Вестн. Рос. воен.-мед. акад.* — 2014. — № 3. — С. 210–218.

2. *Аксенов В.А., Лужников Е.А., Мусийчук Ю.И.* Система организации медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях, обусловленных химическими факторами // *Медицина катастроф.* — 1992. — № 1. — С. 72–77.

3. *Бонитенко Ю.Ю., Никифоров А.М.* Чрезвычайные ситуации химической природы. — СПб: Гиппократ, 2004. — 464 с.

4. *Головки А.И., Шилов В.В., Гребенюк А.Н.* Токсикологические проблемы медицины катастроф. — СПб, 2000. — 109 с.

5. *Першин В.Н.* Организационно-тактические и лечебные аспекты ликвидации медицинских последствий химических аварий / *Сб. науч. трудов, посвященный 90-летию*

со дня рождения чл.-корр. РАМН проф. Г.И.Алексеева. — СПб: ЭЛБИ-СПб, 2012. — С. 55–61.

6. *Саватеев Н.В., Куценко Н.А.* Характеристика токсического действия веществ, представляющих опасность при разрушении промышленных объектов. — Л.: ВМедА им. С.М.Кирова, 1982. — 144 с.

7. *Сорокин А.А., Сосюкин А.Е., Шилов В.В.* Химические аварии и медицина катастроф. — СПб: МОРСАР АВ, 2003. — 432 с.

8. *Софронов Г.А., Александров М.В., Головки А.И.* и др. Экстремальная токсикология: Учебник / Под ред. Г.А.Софронова, М.В.Александрова. — СПб: ЭЛБИ, 2012. — 256 с.

9. *Халимов Ю.Ш., Суханос Ю.А., Цеткова Г.А.* и др. Состояние иммунной системы и качество жизни персонала, работающего в условиях воздействия вредных производственных факторов // *Вестн. Рос. воен.-мед. акад.* — 2014. — № 2. — С. 7–12.