© Коллектив авторов, 2012

МЕДИЦИНСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

С.В. Трифонов, М.М. Авхименко, канд. мед. наук, **Н.В. Третьяков,** проф.
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
E-mail: Tretyakov@rsmu.ru

Приведены некоторые аспекты проблемы химической безопасности России. Даны характеристики химически опасных объектов, рассмотрены элементы медико-тактической характеристики химических аварий и алгоритм оказания медицинской помощи пострадавшим на догоспитальном и госпитальном этапах.

Ключевые слова: химическая безопасность, аварии химические, медицинская помощь.

В XXI веке в связи с бурным развитием промышленности и внедрением бесчисленного количества химических веществ практически во все сферы чело-

веческой деятельности возникла острая необходимость защиты человека от химической опасности. Острые отравления больших масс людей могут возникнуть при химических авариях, разрушении хозяйственных объектов, террористических актах, перевозке ядовитых веществ, природных катастрофах и пр.

Вопросам поражения опасными химическими веществами на производстве и в аварийных ситуациях был посвящен Конгресс EUROTOX, прошедший под эгидой Европейского союза токсикологов 5–8 октября 2008 г. в г. Иксия (Греция). Медики всех стран уделили много внимания аварийно опасным химическим веществам (АОХВ).

В первоочередной список АОХВ входят наряду с кислотами, галогенами, оксидами углерода, серы и азота, группы фосфорорганические соединения, компоненты разных видов ракетного топлива (гидразин и его производные), а также галогенуглеводороды, амины, цианистые соединения, фенолы и их производные, органические растворители и др.

На производственных площадях химических и нефтехимических предприятий сосредоточены огромные массы АОХВ. В крупнейших промышленных регионах России (Ангарск, Усолье-Сибирское, Кемерово, Уфа, Стерлитамак, Дзержинск и др.) одновременно находится масса вредных и высокотоксичных продуктов (их количество по хлору, аммиаку и синильной кислоте составляет 100 млрд смертельных для человека доз).

Состояние техносферы Российской Федерации обусловливает возрастание в ближайшие годы степени риска аварий. Так, по данным Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, из всех объектов экономики наиболее аварийно опасными являются предприятия химического профиля.[7, 11]. В России в настоящее время насчитывается свыше 3,5 тыс. химически опасных объектов, запасы ядовитых химических веществ на которых составляют более 7 млн тонн.

Медицинская помощь персоналу химических объектов народного хозяйства и населению, подвергнувшемуся токсическому воздействию химических веществ при авариях, возложена на Всероссийскую службу медицины катастроф (ВСМК), которая работает в одной связке с сетью специализированных токсикологических лечебных центров и отделений. Однако последние охватывают не более 50% населения страны. Часто к ликвидации медицинских последствий химических аварий, помимо формирований ВСМК, привлекают медицинский персонал с недостаточным опытом работы в экстремальных ситуациях. Поэтому изучение врачами общей практики и средним медицинским персоналом стандартов медико-санитарного обеспечения при химических авариях будет способствовать повышению качества медицинской помощи. При ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с химическими авариями, используются все находящиеся в этой зоне лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, противоэпидемические и аптечные учреждения независимо от их ведомственной принадлежности.

При химических авариях с быстродействующими веществами помощь пораженным наиболее эффективна, если она оказана в течение первых 2 ч. Следовательно, необходима организация медицинской помощи в непосредственной близости от очага поражения. Медицинская помощь пораженным на догоспитальном этапе эвакуации должна быть оказана в наиболее полном объеме, иначе значительно снижается эффективность лечения на последующих этапах. В частности, судьба пораженных зависит от скорости проведения детоксикационных мероприятий. Решение этой проблемы возможно только при оказании медицинской помощи специализированными токсико-терапевтическими бригадами, усиливающими ближайшие местные лечебные учреждения.

Разделение медицинской эвакуации на догоспитальный и госпитальный этапы зависит от конкретной обстановки, сил и средств медицинской службы. В случае развертывания мобильных медицинских формирований вблизи очага поражения возможно оказание квалифицированной медицинской помощи с элементами специализированной, но при обязательном выполнении всех мероприятий догоспитального этапа. С 1998 г. в России применяются утвержденные МЗ РФ стандарты медико-санитарного обеспечения при химических авариях, представляющие собой отработанные технологии, и принятые во всех лечебных учреждениях нашей страны при оказании медицинской помощи пораженным. В стандарт входят перечни основных организационных, санитарно-гигиенических, диагностических, лечебно-эвакуационных и лечебных мероприятий.

В рекомендуемых стандартах выделены следующие группы пораженных, для которых определены объем и вид лечебно-эвакуационных мероприятий:

♦ по опасности для окружающих – 2 группы пораженных:

– нуждающиеся в спецобработке – направляются на площадку специальной обработки;

– не нуждающиеся в спецобработке – направляются в соответствующее функциональное подразделение и далее – на следующий этап медицинской эвакуации в зависимости от степени поражения;

♦ по лечебно-эвакуационному признаку – 4 группы пораженных:

– без симптомов поражения – направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение;

– лица с поражениями легкой степени – после оказания неотложной помощи на догоспитальном этапе эвакуируются под амбулаторное наблюдение;

– лица с поражениями средней степени – после оказания неотложной помощи на догоспитальном этапе эвакуируются на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лежа в сопровождении медицинского персонала;

– лица с поражениями тяжелой степени – после оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности осуществляется экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной и специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лежа в сопровождении врача.

Лечебные мероприятия

В стандартах определены объем и вид лечебных мероприятий в отношении всех лиц, поступивших из очага с симптомами поражения в зависимости от вида АОХВ и степени тяжести поражения на догоспитальном и госпитальном этапах (поражение кожи, затрудненное дыхание, спазм голосовой щели, кашель, бронхоспазм, беспокойство и судороги, отеки гортани, токсический отек легких, наиболее тяжелые случаи поражения, симптомы сердечно-сосудистой недостаточности и поражения легких).

Характеристика поражений при химической аварии (ранняя стадия интоксикации). Большое разнообразие токсичных химических агентов, формирующих очаги поражения, сильно затрудняет диагностику отравлений. Поэтому санитарно-токсикологические бригады полевого многопрофильного госпиталя Всероссийского центра медицины катастроф (ВЦМК) «Защита» и территориальных центров медицины катастроф, а также санитарно-противоэпидемические отряды центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора в ходе химической разведки осуществляют санитарно-химический контроль АОХВ.

В этих целях для обнаружения, идентификации, определения количества АОХВ в зонах химических аварий ВЦМК «Защита» совместно с НПО «Химавтоматика» разработали подвижную лабораторию экспрессного химического анализа (ПЛЭХА), которая располагает 6 укладками для экспресс-анализа в условиях ЧС наиболее распространенных АОХВ.

Для выбора наиболее целесообразной тактики лечения необходимо быстро ориентироваться в химической этиологии заболевания, что возможно только в случае соблюдения синдромологического принципа диагностики: клиническая симптоматика поражения, как правило, зависит от вида АОХВ, проявляясь определенным синдромом, характерным для данного соединения или для группы соединений, к которым оно принадлежит. Трудности диагностики химического поражения связаны с тем, что практически при всех отравлениях обнаруживаются неспецифические симптомы, которые не отражают природу отравления, а представляют собой ответную реакцию организма на отравляющее вещество (головная боль, тошнота, беспокойство, жажда, сухость или гипергидроз кожных покровов и т.д.) [8]. Поэтому синдромологическая характеристика острых отравлений как совокупность отдельных симптомов, объединенных общим патогенезом, имеет большое значение для диагностики и лечения острых интоксикаций. Синдромное лечение является основой оказания медицинской помощи, особенно в случаях массового ингаляционного отравления неизвестным веществом.

Основные принципы оказания первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи при острых отравлениях:

- прекращение поступления токсиканта в организм;
- удаление невсосавшегося токсиканта из желудочно-кишечного тракта (ЖКТ);
- применение антидотов;
- восстановление и поддержание нарушенных жизненно важных функций;
- устранение отдельных синдромов интоксикации.

Прекращение поступления токсиканта в организм. Мероприятия этого рода проводят непосредственно в очаге поражения АОХВ и продолжают за его пределами. Вот их перечень:

- при действии АОХВ в форме газа, пара или аэрозоля и угрозе ингаляционного поражения – надевание противогаза, использование подручных средств и немедленная эвакуация из зоны химического поражения;
- при угрозе поражения АОХВ с выраженным кожно-резорбтивным действием – надевание средств защиты кожных покровов и эвакуация из зоны поражения; при попадании АОХВ на кожу – обработка открытых ее участков водой, жидкостью индивидуального противохимического пакета (ИПП) или другими специальными растворами в течение 5–10 мин с последующей полной санитарной обработкой, особенно при всех инцидентах, связанных с воздействием опасных веществ неизвестного состава и стойких АОХВ;
- при попадании АОХВ в глаза — немедленное промывание глаз водой или специальным раствором в течение 5–10 мин; протирание кожи лица и век ватным тампоном, смоченным

в 95% этиловом спирте и помещение тампона в герметичную посуду с последующим направлением в лабораторию.

Удаление невсосавшегося токсиканта из ЖКТ. К числу мероприятий, проводимых на догоспитальных этапах оказания помощи, относятся:

- вызывание рвоты путем надавления на корень языка после приема 3–5 стаканов воды; эта процедура повторяется 3–5 раз только у пострадавших с сохраненным сознанием; она противопоказана при отравлении веществами прожигающего действия – концентрированными кислотами, щелочами;
- зондовое промывание желудка; после введения зонда в желудок необходимо провести активную аспирацию желудочного содержимого и осуществить забор проб для лабораторного исследования; после окончания процедуры, учитывая, что и при ингаляционном поступлении большинства токсикантов в процессе элиминации из организма, высока вероятность их присутствия в ЖКТ, на догоспитальном этапе показано применение контактных энтеросорбентов, препятствующих повторному всасыванию этих веществ;
- сифонная клизма.

Специфическая (антидотная) терапия. Антидотная терапия – один из важнейших разделов неотложной помощи при острых отравлениях, особенно, если реанимационные мероприятия оказались малоэффективными (отравления цианидами, метгемоглобинобразователями). В этих случаях жизнь пострадавшего можно спасти только путем введения антидота, причем вводить противоядие необходимо непосредственно на месте происшествия и как можно раньше. При этом следует помнить, что многие антидоты сами являются ядовитыми веществами, поэтому их следует использовать с осторожностью и по строгим показаниям, т. е. только при наличии клинических признаков отравления тем токсичным веществом, для которого предназначен вводимый антидот.

Основными показаниями к применению антидотов являются специфические клинические симптомы и анамнестические сведения, указывающие на контакт пострадавшего с конкретным токсичным веществом, а также данные экспрессного анализа в полевых условиях.

Действие антидотов:

- влияют на кинетику попавшего в организм токсичного вещества, а также на его абсорбцию или элиминацию;
- снижают действие яда на различные рецепторы;
- препятствуют опасному метаболизму яда в организме;
- устраняют угрожающие расстройства функций различных органов и систем, подвергшихся отравлению.

К сожалению, в настоящее время антидоты разработаны лишь для ограниченной группы токсикантов.

Восстановление и поддержание нарушенных жизненно важных функций.

1. При нарушении дыхания:

1.1. Восстановление проходимости дыхательных путей – устранение западания языка, скопления слизи в дыхательных путях.

1.2. При угнетении дыхательного центра – введение аналептиков (кордиамин, кофеин, этимизол, бемегрид).

1.3. При нарастающей гипоксии – оксигенотерапия. При этом необходимо учитывать повреждающее действие высоких концентраций O_2 на легочную ткань, способность кислорода провоцировать бронхоспазм, спазм сосудов малого круга кровообращения, а также усиление токсичности некоторых удушающих ядов на фоне ингаляции кислорода. В случае действия сильных прижигающих агентов (типа хлора) оказание помощи следует начинать не с ингаляции кислорода, а с ликвидации ларинго-, бронхоспазма и болевого синдрома, чего нередко бывает достаточно для устранения гипоксии. Критериями необходимости оксигенотерапии являются такие клинические признаки дыхательной недостаточности, как цианоз, тахипноэ, брадикардия, снижение артериального давления, уменьшение парциального давления O_2 в артериальной крови до уровня <65 мм. рт. ст. Кроме того, при поражениях удушающими ядами не следует использовать газовые смеси, содержащие более 50–55% O_2.

1.4. Профилактика токсического отека легких.

Устранение отдельных синдромов интоксикации: острой сосудистой недостаточности; судорожного синдрома; интоксикационного психоза; гипертермического синдрома и др.

Объем и вид лечебных мероприятий при отдельных синдромах определены соответствующими стандартами.

Особенности реанимации и интенсивной терапии острых отравлений в пожилом возрасте. В пожилом возрасте вследствие снижения адаптационных возможностей организма клиническое течение отравлений приобретает некоторые особенности, влияющие на исход заболевания и содержание интенсивной терапии.

Во-первых, обращают на себя внимание более медленное и вялое развитие основных патологических синдромов интоксикации, учащение осложнений, присоединение интеркуррентных и обострение хронических заболеваний. Так, пневмония в условиях госпитализации у лиц этой возрастной

группы наблюдается в 2 раза чаще, чем у молодых, а острая сердечно-сосудистая недостаточность на соматогенной стадии отравления – в 3 раза чаще. Во-вторых, пострадавшие выздоравливают медленнее, заболевания у них чаще становятся хроническими. В-третьих, у пожилых и лиц преклонного возраста острые стрессовые состояния в ответ на химическую травму возникают значительно реже и в более поздние сроки.

Особое значение имеет снижение толерантности больных пожилого возраста к токсичным веществам. Лечение пожилых больных требует индивидуального подхода; в первую очередь это касается инфузионной терапии. Излишнее введение жидкости опасно в связи с развитием гипергидратации и отека легких, полостных и периферических отеков и других признаков недостаточности кровообращения. Это вызвано снижением компенсаторных возможностей миокарда, фильтрационной способности почек и др. Поэтому инфузию лекарственных препаратов в первые 2–3 ч после отравления проводят со скоростью 5–6 мл/мин, затем при возрастании диуреза и снижении центрального венозного давления ее можно увеличить до 15–20 мл/мин. Вводят диуретики, препараты натрия в сочетании с сердечными глюкозидами. Из методов внепочечного очищения организма у пожилых наиболее приемлем перитонеальный диализ. Другие методы искусственной детоксикации применяют по обстоятельствам.

Как уже говорилось, помимо ВСМК, к ликвидации медицинских последствий химических аварий часто привлекают медицинский персонал, не имеющий достаточного опыта работы в экстремальных ситуациях. Поэтому врачам общей практики и среднему медицинскому персоналу необходимо знать стандарты медико-санитарного обеспечения при химических авариях. Для обеспечения личной безопасности медицинские работники должны придерживаться нескольких правил. Так, надо иметь четкое представление о степени опасности конкретного АОХВ, помнить, что некоторые из них тяжелее воздуха (хлор, оксиды азота, фосген, сернистый ангидрид и др.), вследствие чего они проникают в подвальные этажи зданий, в низины и овраги. Напротив, вещества, которые легче воздуха (синильная кислота, акрилонитрил), наоборот, могут подниматься вверх.

Медицинские работники, оказывающие помощь в экстремальных ситуациях, обязательно должны участвовать в занятиях и учениях, проводимых по месту работы, и сами вести такую работу с населением; знать сигналы оповещения и порядок действий в случае поступления таких сигналов, места размещения ближайших защитных сооружений. Для персонала лечебно-профилактических учреждений, который может столкнуться в экстремальной ситуации с ядовитыми газами, дымами, обязательно следует проводить тренировочные занятия с противогазами. Кроме того, требуется тщательно оценивать условия, в которых предстоит работать персоналу службы спасения, и при необходимости обеспечивать его соответствующим защитным обмундированием и оснащением.

К сожалению, по экономическим причинам продолжается неоправданное свертывание производства и накопления медицинских средств индивидуальной защиты. Обеспеченность ими населения и соответствующих формирований продолжает снижаться. Например, на территории Центрального региона РФ обеспеченность населения, проживающего в потенциально опасных зонах, аптечками индивидуальными АИ-2 – 15%, пакетами перевязочными индивидуальными – немногим более 30%, ИПП-8 – около 90%, а обеспеченность ИПП-10, поступающими на смену ИПП-8, – всего 5%.

Большую роль в обнаружении, идентификации, определении количества АОХВ в воздухе, воде, в зонах химических аварий играет подвижная лаборатория экспрессного химического анализа ПЛЭХА, имеющая 6 специальных укладок для экспресс-анализа в условиях ЧС наиболее распространенных АОХВ.

Рекомендуемая литература

Бодюгин Н.С. Экстремальная медицина. – М.: Медицина. – 2006. – 325с.

Простокишин Г.Н., Сарманаев С.Х. 45-й Международный конгресс Европейского Совета токсикологов. Медицина катастроф.– 2008г.–№4, с.57–57.

Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита: Учебник / под ред. проф. С.А. Куценко. – СПб.: Фолиант, 2004. – 526с.

Газиев Г.А. Основные требования к методам санитарно-химического контроля и отбора проб при авариях на опасных химических объектах. Медицина катастроф. – 2008: 36–40.

Приказ Минздрава РФ от 08.01.2002г. № 9 «О мерах по совершенствованию организации токсикологической помощи населению Российской Федерации» / Главный врач.– 2002; 3: 46–8.

Проблемы медицины катастроф и медицинской службы гражданской обороны / Под ред. акад. РАМН Л.К. Мошетовой. – М.: РМАПО, 2004. – 209с.

Простокишин Г.Н., Сарманаев С.Х. 45-й Международ-ный конгресс Европейского Совета токсикологов // Мед. катастроф. – 2008; 4: 57.

Симоненко В.Б., Урюпов О.Ю. Неотложная помощь при острых лекарственных, бытовых и производственных отравлениях. – М.: Конвент, 2007. – 223с.

Совет безопасности Российской Федерации. Экологическая безопасность России. Материалы межведомственной комиссии по экологической безопасности. – М.: Юридическая литература, 1995. – 223 с.

Стандарты по медико-санитарному обеспечению при химических авариях: Пособие для врачей. – М.: ВСМК «Защита», 1998. – 39 с.

MEDICAL PROBLEMS OF CHEMICAL SAFETY OF RUSSIA

S.V. Trifonov, Prof., N.V. Tretyakov, M.M. Avkhimenko, Cand. Med. Sci.

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

The authors present some aspects of the problem of chemical safety in Russia. They characterize chemically dangerous objects and outline the elements of medical and tactical characteristics of chemical accidents and the algorithm of medical care to victims in the prehospital and hospital stages.

Key words: chemical safety, chemical accidents, medical care.