

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ДЕГАЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЧС С АВАРИЙНО-ОПАСНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ОБЩЕЯДОВИТОГО ДЕЙСТВИЯ

Дмитрий Викторович Васендин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат медицинских наук, доцент кафедры техносферной безопасности, тел. (913)943-37-92, e-mail: vasendindv@gmail.com

Валерий Иванович Татаренко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой техносферной безопасности, тел. (383)344-42-00, e-mail: kaf.bgd@ssga.ru

Дегазация является одним из важнейших мероприятий, проводимых при возникновении чрезвычайных ситуаций с аварийно-опасными химическими веществами общедовитого, или общетоксического действия. Это большая группа токсичных химических веществ с различными механизмами токсического действия, а также недостаточно изученными механизмами действия на живые организмы. Это объясняется важность грамотной организации и проведения дегазационных мероприятий. Целью работы было обобщить сведения об особенностях осуществления дегазации как компонента специальной обработки при возникновении чрезвычайных ситуаций с аварийно-опасными химическими веществами общедовитого действия.

Ключевые слова: дегазация, деггазирующие рецептуры, аварийно-опасные химические вещества общедовитого действия

FEATURES OF THE ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF SPECIAL TREATMENT DURING THE IMPLEMENTATION OF DEGASSING IN EMERGENCY SITUATIONS WITH HAZARDOUS CHEMICALS OF GENERAL TOXIC ACTION

Dmitry V. Vasendin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Technosphere Safety, phone: (913)943-37-92, e-mail: vasendindv@gmail.com

Valery I. Tatarenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Head of Department of Technosphere Safety, phone. (383)344-42-39, e-mail: kaf.bgd@ssga.ru

Degassing is one of the most important measures taken in the event of emergency situations with hazardous chemicals of general toxic or general toxic action. This is a large group of toxic chemicals with various mechanisms of toxic action, as well as insufficiently studied mechanisms of action on living organisms. This explains the importance of proper organization and implementation of degassing measures. The purpose of the work was to summarize information about the features of the implementation of degassing as a component of special treatment in the event of emergency situations with hazardous chemicals of general toxic action.

Keywords: degassing, degassing formulations, emergency hazardous chemicals of general toxic action

К токсичным химическим веществам общеядовитого действия относятся отравляющие и аварийно-опасные химические вещества с различными механизмами токсического действия, а также с недостаточно изученными механизмами действия [1, 2]. Отличительной способностью общетоксических ядов является их способность вызывать различные формы гипоксических состояний и судороги, возникающие вследствие этого [3, 4]. Некоторые из этих веществ обладают сродством к биологическому железу, содержащемуся в цитохромовых ферментах, в гемоглобине, миоглобине, поэтому их называют также геминовыми ядами, повреждающими железосодержащие ферментные системы. Эффект всех этих быстродействующих ядов в биохимическом плане строго избирателен, а в патофизиологическом является общетоксическим ввиду универсального значения ингибируемых ими ферментов. Однако в некоторых случаях сами окислительные ферменты (например, алкогольдегидрогеназа и ряд других) неядовитые вещества превращают в ядовитые – метанол, этиленгликоль и др. [5, 6, 7]. Наконец, общим действием обладают яды, повреждающие обмен некоторых витаминов и тем самым нарушающие основные процессы в центральной нервной системе. Среди них тетраэтилсвинец и гидразины (горючие компоненты ракетных топлив), аминные соединения и др. Классическими представителями группы токсичных химических веществ общеядовитого действия являются: синильная кислота и ее производные – цианиды калия, натрия, цианамид кальция, продукт галогенизации синильной кислоты хлором – хлорциан, бромом – бромциан, самый распространенный токсический газ – поллютант монооксид углерода, мышьяковистый водород, фторацетат, акриловая кислота и ее производные (акрилонитрил), нитросоединения – нитробензол, динитроортокрезол, нитрогазы и целый ряд других. Токсиканты, основным (первичным) механизмом действия которых является нарушение биоэнергетики клеток организма, могут быть объединены в группу веществ общеядовитого действия.

Важными особенностями токсического процесса [8, 9], развивающегося при отравлении такими веществами, являются:

- быстрота развития острой интоксикации (короткий скрытый период, бурное течение интоксикационного процесса),
- функциональный характер нарушений со стороны вовлеченных в токсический процесс органов и систем, отсутствие грубых структурно-морфологических изменений в тканях отравленных;
- вовлечение в патологический процесс преимущественно органов и систем с интенсивным энергообменом (центральная нервная система, сердце, печень, почки и др.)
- закономерный характер развития нарушений со стороны ЦНС: возбуждение, переходящее в состояние гиперактивации (перевозбуждения), а затем глубокого угнетения (изменение сознания, судороги, кома и т. д.).

Ряд таких веществ-ингибиторов энергетического обмена при экстремальных ситуациях могут стать причиной групповых и массовых поражений личного состава, населения, и потому представляют интерес для экстремальной и военной медицины и медицины катастроф. Классифицировать токсичные химические вещества общедовитого действия представляется возможным в соответствии с особенностями механизма их токсического действия на организм.

В целях предотвращения поражений личного состава в химических и радиационных очагах необходимо проведение частичной специальной обработки в комплексе с использованием средств индивидуальной защиты. Частичная санитарная обработка в этом случае является важной составной частью оказания первой помощи.

При обнаружении факта наличия ОВТВ (применение противником отравляющих и высокотоксичных веществ, появление их вследствие разрушения объектов химической промышленности и т.п.) военнослужащий обязан немедленно:

1. Подать сигнал оповещения о химической опасности;
2. Закрыть глаза, задержать дыхание и надеть противогаз, после чего сделать глубокий выдох и открыть глаза;
3. Надеть защитный плащ в виде накидки (присев, накрыться плащом); находясь под плащом, с помощью ИПП-8 (ИПП-10) обработать руки и шею, после чего, закрыв глаза и оттянув шлем-маску за клапанную коробку (не снимая противогаза), на выдохе быстро протереть кожу лица и внутреннюю поверхность лицевой части противогаза полидегазирующей рецептурой пакета; после этого обработать рецептурой ИПП-8 (ИПП-10) участки обмундирования, прилегающие к коже (обшлага рукавов, ворот) и лицевую часть противогаза; надеть защитные перчатки, чулки, защитный плащ в виде комбинезона и продолжить выполнение боевой задачи.

Следует помнить, что при появлении первых признаков поражения определенными АОХВ общедовитого действия необходимо немедленно воспользоваться антидотом (допускается повторное использование профилактических антидотов), а при появлении капель АОХВ на поверхности технических средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов они подлежат немедленному обезвреживанию или удалению с помощью ИПП-8 (ИПП-10).

После выхода с участков заражения проводится дегазация личных предметов с помощью индивидуального дегазационного пакета (ИДП-1), а также дегазация отдельных участков поверхностей, соприкосновение с которыми неизбежно, с помощью ИДК-1 или ДК-4 (ДК-5). Обработку начинают с вертикальных поверхностей, проводя орошение и протирание щеткой слева направо и сверху вниз, трижды орошая дегазирующими растворами одну и ту же поверхность. Затем обрабатываются горизонтальные поверхности.

После проведения частичной дегазации установленным порядком снимают средства индивидуальной защиты кожных покровов и осуществляют повторную обработку открытых участков кожи с помощью ИПП-8 (ИПП-10). После этого с помощью пакета ДПС-1 (ДПП-М) проводят мероприятия по устране-

нию опасности десорбции паров АОХВ с одежды и обуви. Для этого необходимо:

1. Вскрыть пакет в соответствии с памяткой;
2. Легким постукиванием мешочка по головному убору, обмундированию, снаряжению и повязкам обработать (припудрить) всю поверхность без пропусков с одновременным втиранием порошка в ткани. Обработку следует производить сверху вниз. Особое внимание необходимо обращать на обработку труднодоступных мест, в частности, внутренней стороны верхней одежды, а недоступные для самостоятельной обработки места необходимо обработать в порядке взаимопомощи. Время обработки комплекта одежды не должно быть менее 10 и более 15 минут;
3. После окончания обработки необходимо стряхнуть избыток порошка с обработанных изделий (головного убора, одежды, повязок, обуви, снаряжения) [10, 11, 12].

Характерно, что АОХВ общеядовитого действия обладают способностью к формированию стойких очагов химического заражения, при возникновении которых только своевременное (а в случае внезапного применения АОХВ – немедленное) проведение мероприятий частичной специальной обработки в комплексе с использованием средств индивидуальной защиты позволяют сохранить трудоспособность пораженных [13, 14]. В частности, технические средства индивидуальной защиты изолирующего типа (общевоинской защитный комплект, легкий защитный костюм, противогаз) полностью предохраняют кожу и обмундирование от заражения каплями и аэрозолем стойких АОХВ [15, 16]. При использовании защитной одежды фильтрующего типа, в частности общевоинского комплексного защитного костюма, обеспечивается защита от паров и аэрозолей АОХВ на срок до нескольких часов.

Следует также помнить, что при внезапном применении стойких ОВТВ наибольшую опасность в плане развития поражений у открыто расположенного на местности личного состава представляет поступление токсикантов через кожу, слизистые и раневую поверхность. Открытые участки кожных покровов у человека составляют около 2000 см². Наиболее опасными АОХВ, действующими через кожу, являются вещества, одна условно смертельная доза которых для человека составляет от 2 до 12 мг. При плотностях заражения местности около 0,2 – 0,4 г/м² на открытых участках кожи человека может оказаться до 60 мг токсиканта, то есть от 5 до 30 смертельных доз. Очевидно, что без обезвреживания такого количества токсиканта на зараженной коже нельзя рассчитывать только на эффективность медицинских средств индивидуальной защиты, в частности профилактических и лечебных антидотов.

Необходимо также учитывать тот факт, что большинство стойких АОХВ способны сравнительно быстро всасываться через неповрежденную кожу. Так, около 10 – 30 % итоксикантов проникают в ткани организма в течение первых 5 – 10 минут после попадания на кожу. В связи с этим, при попадании на открытые участки кожи стойких АОХВ наиболее эффективной является частичная са-

нитарная обработка, проведенная в первые 1 – 2 минуты с момента заражения [17, 18].

При попадании АОХВ на слизистые, раневую или ожоговую поверхность интоксикация развивается чрезвычайно быстро из-за ускоренного всасывания токсикантов [19, 20]. В этих случаях предусматривается защита раневой или ожоговой поверхности повязкой после предварительной обработки дегазирующими рецептурами, в частности жидкостью ИПП-8 (ИПП-10), поверхностей, прилегающих к слизистым, ранам или ожогам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бадюгин И. С., Забродский П. Ф., Поляруш В. П. Военная токсикология, радиология и защита от оружия массового поражения. – М.: Военное издательство, 1992. – 336 с.
2. Бадюгин И. С., Каратай Ш. С., Константинова Т. К. Экстремальная токсикология. – М.: Издательская группа «ГЭОТАР - Медиа», 2006. – 416 с.
3. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита / С. А. Куценко, Н. В. Бутото, Ю. Ю. Ивницкий [и др.]. – СПб.: ФОЛИАНТ, 2004. – 528 с.
4. Голиков С. М., Саноцкий Н. В., Тиунов Л. А. Общие механизмы токсического действия. – М.: Медицина, 1989. – 272 с.
5. Каракчиев Н. И. Токсикология ОВ и защита от ядерного и химического оружия. – Ташкент: Медицина, 1978. – 440 с.
6. Клиническая токсикология детей и подростков. Часть 1. / И. В. Маркова, В. В. Афанасьев, Э. К. Цыбулькина [и др.]. – СПб.: Интермедика, 1998. – 304 с.
7. Лужников Е. А. Клиническая токсикология. – М.: Медицина, 1994. – 255 с.
8. Маркова И. В., Афанасьев В. В., Цыбулькина Э. К. Клиническая токсикология детей и подростков. Часть 2. – СПб.: Интермедика, 1999. – 400 с.
9. Специальная обработка / О. М. Белкина, Д. В. Васендин, А. П. Жданов [и др.]. – Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2009. – 84 с.
10. Тиунов Л. А., Кустов В. В. Окись углерода. – М.: Медицина, 1980. – 286 с.
11. Диагностика, сортировка и оказание медицинской помощи пораженным отравляющими и высокотоксичными веществами нейротоксического действия (обучающие алгоритмы). / А. В. Ефремов, А. В. Калиниченко, А. П. Жданов [и др.]. – Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2006. – 55 с.
12. Диагностика, сортировка и оказание медицинской помощи пораженным отравляющими и высокотоксичными веществами кожно-нарывного действия (обучающие алгоритмы). / А. В. Ефремов, А. В. Калиниченко, А. П. Жданов [и др.]. – Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2007. – 84 с.
13. Плужников Н. Н., Рыбалко В. М. Специальная обработка в подразделениях и частях медицинской службы // Практикум по военной токсикологии, радиобиологии и медицинской защите. Ч. II. Военная токсикология / Под ред. Г. А. Софронова. – СПб., 1992. – С. 143-159.
14. Васендин Д. В. К вопросу об особенностях оказания медицинской помощи населению при острых отравлениях в условиях чрезвычайных ситуаций // Сиббезопасность-Спасиб. – 2011. – №1. – С. 134 – 138.
15. Сравнительная оценка защитной эффективности материалов медицинской специальной одежды / Е. А. Ставский, Д. В. Васендин, Ю. В. Марченко [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2017. – Т. 338, №12. – С. 58 – 59.
16. Оценка защитной эффективности материалов медицинской специальной одежды / Е. А. Ставский, Д. В. Васендин, Ю. В. Марченко [и др.] // Безопасность жизнедеятельности. – 2017. – Т. 218, №12. – С. 27 – 32.

17. Специальная обработка пораженных отравляющими веществами на этапах медицинской эвакуации / Г. А. Софронов, В. П. Козяков, Б. А. Маркин [и др.]. – СПб.: 1992. – 48 с.
18. Машков С. В., Белкина О. М., Васендин Д. В. Специальная обработка. – Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2011. – 114 с.
19. Особенности специальной обработки в медицинских подразделениях и частях в современных условиях / А. М. Шелепов, В. М. Рыбалко, А. В. Савченко [и др.] / Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2016. – Т. 55, №3. – С. 148 – 150.
20. Lu F. C. Basic Toxicology. – Washington : Hemisphere, 1991. – 361 p.

© Д. В. Васендин, В. И. Татаренко, 2021