

**МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ В МЕДИКАМЕНТОЗНЫХ
СРЕДСТВАХ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕШТАТНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ НА ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ**

Ветошкин С.Л., Василенко О.А., Лось С.П., Филь С.Н., Носов А.В.*

*Федеральное управление по безопасному хранению и уничтожению химического оружия
при Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации,
Россия, 119160, г. Москва, Oksana1464@yandex.ru*

** - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт токсикологии Федерального медико-биологического агентства»
Россия, 192019, г. Санкт-Петербург, Бехтерева ул., д. 1
Тел./факс (812) 365-06-80; e-mail: institute@toxicology.ru*

Резюме. Предложен порядок расчета потребности в антидотах при прогнозировании нештатных и чрезвычайных ситуаций на опасных химических объектах и при транспортировке токсичных химикатов, обладающих нервно-паралитическим действием.

Ключевые слова: уничтожение химического оружия, нештатная ситуация, чрезвычайная ситуация, расчет потребности в антидотах

**METHODICAL ASPECT OF THE CALCULATION OF THE NEED FOR
MEDICAL FACILITIES IN CASE OF EMERGENCY SITUATIONS AT HAZARDOUS
CHEMICAL SITES**

Vetoshkin S.L., Vasilenko O.A., Los S.P., Fil S.N., Nosov A.V.*

*Federal Office for the safe storage and destruction of chemical weapons at the Ministry of
Industry and Trade of the Russian Federation
Federal State Institution of Science*

"Institute of Toxicology, Federal Medical-Biological Agency

Abstract: Proposed procedure for calculating the needs of the pharmaceutical in the prediction of abnormal and emergency situations at hazardous chemical sites and the transport of toxic chemicals with nerve action.

Key words: The destruction of chemical weapons, contingency, juncture the calculation needs antidotes

Проекты технико-экономического обоснования объектов по хранению и уничтожению химического оружия, потенциально опасных химических объектов

обеспечивают безопасные условия выполнения работ с токсичными веществами в штатных режимах функционирования, предусматривают вероятность возникновения и развития проектных аварийных ситуаций, при которых токсичные химикаты из уничтожаемых боеприпасов или технологического оборудования могут попасть в окружающую среду. Поступление токсичных химикатов в атмосферу за пределы производственных зданий, в которых ведутся работы по уничтожению химического оружия, исключено объемно-планировочными, организационно-техническими и технологическими решениями. По наиболее опасным в плане возникновения аварий погрузочно-разгрузочным работам приняты технические решения, значительно снижающие риск прогнозируемых последствий от проектных аварий.

Тем не менее, при определенных обстоятельствах этот режим работы может быть нарушен вследствие возникновения природных катаклизмов и стихийных бедствий, техногенных катастроф, при террористических актах [1]. Данные ситуации способны привести к загрязнению окружающей среды, массовому поражению персонала объекта и населения, проживающего в зоне защитных мероприятий объекта [2].

Результатом химических аварий и катастроф могут стать тяжёлые, нередко смертельные, острые интоксикации и другие формы поражений [3, 4]. Для предупреждения и ликвидации медико-биологических последствий таких чрезвычайных ситуаций медицинская служба разрабатывает систему мероприятий по защите населения, оказанию медицинской помощи поражённым, для чего медикам необходима информация о химических авариях и катастрофах [5].

Под химической аварией понимают разрушение (полное или частичное) и/или нарушение целостности технологического оборудования, емкостей для хранения или транспортировки (со взрывом, пожаром или без них), приводящее к внезапному выбросу химических веществ в окружающую среду и опасному загрязнению ими атмосферного воздуха, воды, почвы, которое способно вызвать у людей и животных острые отравления или представляет угрозу развития хронических отравлений, отдаленных последствий, а также иных повреждений (травм, ожогов и т.п.) и приводящее к материальному ущербу.

Опасность возникновения аварийных ситуаций привела к необходимости оборудования на объектах специальных помещений для санитарной обработки пострадавших и оказания им необходимой помощи, строго регламентировать порядок действий персонала объекта и медицинских работников [6].

Несмотря на то, что на каждом объекте могут сложиться конкретные условия для

ликвидации аварии и оказания помощи, общие принципы должны быть едиными, обеспечивая преемственность на этапах эвакуации, единые подходы к использованию лекарственных, и в первую очередь антидотных средств [7].

Персонал объектов обеспечивается антидотами для оказания доврачебной само- и взаимопомощи, здравпункт – соответствующим медицинским и техническим оборудованием, аварийными укладками и медицинскими материалами для оказания экстренной медицинской помощи.

На настоящем этапе выполнения федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» осуществляется планомерное уничтожение боеприпасов, снаряженных фосфорорганическими отравляющими веществами (ФОВ), обладающими нейротоксическим действием.

Реализация токсичности ФОВ проявляется синаптическим (блокада холинэстеразы, облегчающее, холиномиметическое и сенсibiliзирующее действие) и внесинаптическим действием (фосфорилирование белков, курареподобное действие, образование продуктов летального синтеза, повреждение мембран за счет липотропности). Пути поступления в организм – ингаляционный, перкутанный, пероральный, через раневые и ожоговые поверхности. ФОВ могут вызывать острые и хронические отравления, последствия их воздействия могут проявляться в виде отдаленных последствий воздействия, например, в виде органофосфатиндуцированных полинейропатий.

Клиническая картина острых отравлений проявляется в зависимости от степени тяжести поражения. Легкая степень – признаки поражения возникают без скрытого периода, не позднее чем через 30-60 минут после вдыхания паров токсичного химиката в виде затрудненного дыхания, ухудшения зрения, боли в лобной части головы и в глазных яблоках, головокружения, тошноты, двигательного беспокойства, чувства тревоги и страха, ухудшения памяти. Диагностируются влажность кожных покровов, подергивание мышц, миоз, умеренные ринорея, слюнотечение, тахикардия. При средней степени поражения наиболее выражены расстройства дыхания (чувство нехватки воздуха и сдавления в груди, боль за грудиной, одышка, кашель, бронхоспазм), кровообращения и ЦНС (психические нарушения). Наблюдаются кашель с мокротой, цианоз кожных покровов и слизистых, повышенная потливость, миоз, хрипы при дыхании, повышенное артериальное давление, приступы удушья, эмоциональная лабильность, общая слабость, боли в области сердца, головные боли. Тяжелая степень характеризуется поражением ЦНС и быстрым, в считанные секунды, развитием расстройств важных функций органов:

судорожный синдром, нарушение дыхания и сердечной деятельности. Кроме признаков, наблюдающихся при средней степени, появляются волнообразные движения мышц, переходящие в судороги, кожа покрыта холодным липким потом, изо рта выделяются слюна и слизь, возникает дезорганизация дыхательных мышц, цианоз слизистых.

Основу экстренной помощи пораженным ФОВ составляет применение антидотов. На объектах по хранению и уничтожению химического оружия в качестве антидотов приняты пеликсим и карбоксим.

Пеликсим (регистрационный номер Р N002890/01 от 10.09.2003 г.) является комплексной рецептурой, содержащей фармакологические препараты нескольких типов, действие которых направлено на различные звенья патологического процесса отравления ФОВ. Лечение пеликсимом обеспечивает полное устранение или значительное ослабление гиперсаливации, спазма и бронхореи, двигательных расстройств (тремор, судороги). Антидот способствует восстановлению активности холинэстеразы крови, нарушенных функций дыхательной и сердечно-сосудистой систем, высшей нервной деятельности, обладает профилактическим действием. Пеликсим выпускается в шприц-тюбике, может использоваться в порядке само- и взаимопомощи, при оказании доврачебной, первой врачебной, квалифицированной медицинской помощи, возможно повторное введение препарата. Пеликсим показан детям разного возраста и массы тела и пациентам пожилого возраста в соответствующих дозировках.

Карбоксим (регистрационный номер Р N001161/02) – реактиватор холинэстеразы, помимо выраженного антидотного эффекта при лечении поражений ФОВ, уменьшает спазм бронхов и двигательные расстройства. Карбоксим вводится через 1-2 ч после применения Пеликсима.

Прогнозирование масштабов химического загрязнения при аварии на технологическом оборудовании и в хранилищах, при транспортировке химического оружия, в случае разрушения в результате террористического акта на объектах, проводится с использованием соответствующих методик. Масштабы заражения определяются параметрами первичного и вторичного облаков, а также зараженной территории.

Исходными данными для прогнозирования химической обстановки являются: место и время аварии, вид, количество и способ хранения токсичных химикатов; метеорологические условия – скорость и направление ветра в приземном слое, вертикальная устойчивость воздуха, температура воздуха и подстилающей поверхности;

топографические условия местности.

При прогнозировании масштабов химического заражения при возникновении аварии используются реальные исходные данные.

Прогноз химической обстановки включает решение следующих задач: расчет глубины и площади зоны возможного химического заражения; определение времени подхода облака зараженного воздуха к производственным участкам, жилым кварталам и населенным пунктам; расчет продолжительности действия источника заражения; оценку ориентировочного количества пораженных и структуры санитарных потерь среди персонала объекта и населения, попадающего в зону химического заражения.

При расчете потребности в антидотах при возникновении нештатных и чрезвычайных ситуаций на объектах необходимо учитывать вероятность возникновения интоксикаций у следующих категорий граждан:

1. Лица, оказавшиеся в очаге аварии:

- персонал, осуществлявший плановые работы;
- лица, задействованные в проведении химической разведки, оказании первой помощи пострадавшим, эвакуации пострадавших;
- лица, осуществляющие работы по ликвидации последствий аварии.

2. Лица, которые могут оказаться в зоне распространения первичного и вторичного облаков и на зараженной территории.

3. Лица с риском вторичных поражений:

- проводящие санитарную обработку;
- медицинский персонал, оказывающий помощь вне зоны заражения;
- лица, осуществляющие специальную обработку одежды, средств защиты, средств выноса и вывоза пострадавших.

Важным является также учет следующих факторов:

- антидоты могут применяться в качестве профилактики поражений, как средства экстренной помощи пострадавшим, при проведении дальнейших лечебных мероприятий;
- в зонах распространения облаков заражения на населенные пункты возможно возникновение поражений у лиц различных возрастных групп (дети, взрослые, лица пожилого возраста);
- персоналом объектов и членами аварийно-спасательных бригад используются средства индивидуальной защиты, что снижает вероятность поражения;
- общее количество пораженных, в том числе среди населения селитебных зон, в

зависимости от масштабов аварии, а так же количество пораженных с тяжелой, средней и легкой степенью отравления, разовую и суточную терапевтические дозы, длительность применения препарата.

Общее количество антидотов (N_s), с учетом вышеизложенных условий, можно определить по формуле

$$N_s = D_c \times t \times n:$$

где: D_c – суточная доза препарата;

t - длительности его применения;

n - количество пораженных, нуждающихся в данном препарате [8].

Учет изложенных выше положений позволяет специалистам медицинской службы планировать обеспечение объекта по хранению и уничтожению химического оружия медицинскими средствами защиты, создавать и своевременно пополнять запас антидотов.

В заключении следует отметить, что собственный опыт медицинского обеспечения потенциально опасных работ с высокотоксичными веществами, анализ результатов работы при расчете потребности в лекарственных препаратах при прогнозировании и возникновении чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах и транспорте, при перевозке токсичных химикатов, вследствие природных и стихийных бедствий, техногенных катастроф, террористических актов свидетельствует о целесообразности применения представленного подхода.

Литература:

1. Курочкин В.К. Терроризм с применением химического оружия / В.К. Курочкин, В.А. Петрунин, В.Б. Ситников и др. // Токсикологический вестник. – 1997. – № 3. – С. 11-17.
2. Головкин А.И. Токсикологические проблемы медицины катастроф / А.И. Головкин, В.В. Шилов, А.Н. Гребенюк и др. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 2000. – 110 с.
3. Жамгоцев Г.Г. Медицинская помощь пораженным сильнодействующими ядовитыми веществами / Г.Г. Жамгоцев, М.Б. Предтеченский. – М.: Медицина, 1993. – 208 с.
4. Гребенюк А.Н. Профилактика и медицинская помощь при отравлениях токсичными продуктами горения / А.Н. Гребенюк, В.А. Баринов, В.А. Башарин // Военно-медицинский журнал. – 2008. – Т. 329, № 3. – С. 26-32.

5. Мусийчук Ю.И. Химические аварии с позиций организации медицинской помощи // Медицина труда и промышленная экология. – 1997. – № 6. – С. 27-30.
6. Jones P.H. Planning Emergency Response Systems for Chemical Accidents / P.H. Jones, A. Gilad, R. Chrast et al. – Copenhagen: WHO, 1981. – 240 p.
7. Бонитенко Ю.Ю. Организация медицинского обеспечения населения при химических авариях: Руководство / Ю.Ю. Бонитенко, И.В. Воронцов, Г.А. Газиев и др. – М.: ВЦМК «Защита», 2004. – 222 с.
8. Мусийчук Ю.И. Расчет потребности в антидотах и лекарственных средствах патогенетической и симптоматической терапии при поражении фосфорорганическими отравляющими веществами и отравлении веществами кожно-нарывного действия (Методические указания для врачей здравпунктов объектов хранения отравляющих веществ) / Ю.И. Мусийчук, С.З. Умаров, В.П. Козяков и др. – М.:ГВМУ, 2002. – 14 с.