

УДК 613.6

Система гигиенических мероприятий по профилактике заболеваний персонала, занятого на работах по уничтожению химического оружия

© 2013. О. А. Василенко¹, д.м.н., зам. начальника отдела, С. П. Лось², к.м.н., советник,

¹ Научно-исследовательский центр Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия,

² Федеральное управление по безопасному хранению и уничтожению химического оружия, e-mail: Oksana1464@yandex, svetlos5@mail.ru

Для персонала объектов по уничтожению химического оружия разработана и внедрена система профилактики заболеваний, включившая организационные основы охраны здоровья и управление коллективным риском здоровью персонала, позволившая снизить значения относительного риска.

For the staff of chemical weapons decommission plants a system of disease prevention was developed and implemented, it includes the institutional health protection framework and the staff collective health risk management and it helps to reduce the relative risk amount.

Ключевые слова: профилактика заболеваний, лечебно-профилактические мероприятия, иммунокоррекция, биологически активные вещества, гигиеническое нормирование, средства индивидуальной защиты.

Keywords: disease prevention, treatment and prevention activities, immunocorrection, biologically active substances, hygiene norms, means of individual protection

Поскольку персонал объектов по уничтожению химического оружия (ОУХО) подвергается влиянию внешних (производственных в первую очередь и бытовых) и внутренних факторов риска (нарушение липидного обмена, повышенное артериальное давление, синдром хронической усталости, избыточная масса тела, повышенное содержание сахара в крови, отдельные функциональные нарушения показателей крови и иммунной системы, способные привести к развитию патологии), важнейшими звеньями профилактики заболеваний у обозначенного контингента являются, по нашему мнению, следующие мероприятия: выполнение требований санитарных норм и правил; диспансеризация и регулярные медицинские осмотры работающих во вредных условиях; гигиеническое нормирование вредных веществ; использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), иммуномодуляторов и биологически активных веществ (БАВ); лечебно-профилактического питания (ЛПП).

ОУХО являются потенциально опасными химическими предприятиями, где предусмотрены технические, технологические, организационные, архитектурно-строительные и санитарно-гигиенические решения, обеспечивающие безопасность для персонала. Непосредственный контакт персонала с отравля-

ющими веществами (ОВ) минимизирован за счёт автоматизации большинства технологических процессов. С учётом технологий уничтожения ОВ производственные помещения зонированы по группам опасности: помещения I группы опасности («грязные») – технологические помещения, где хранятся ОВ, ведутся технологические процессы и операции с ОВ и их растворами; помещения II группы опасности («условно грязные») – помещения, где отсутствуют технологические процессы и операции, но возможен контакт с ОВ и их растворами за счёт выноса их из помещений I группы опасности или при аварии; помещения III группы опасности («чистые») – помещения, в которых исключается присутствие ОВ. Однако не исключена возможность присутствия в атмосфере производственных помещений низких концентраций опасных промышленных химических веществ, что может привести к развитию симптомокомплекса хронического отравления, а также имеется определённый риск возникновения аварийных ситуаций, в результате ликвидации которых могут возникать острые отравления различной степени тяжести с последующими неблагоприятными отдалёнными последствиями.

Хотя освещённость в производственных, бытовых и вспомогательных помещениях, ми-

кроклимат и предельно допустимый уровень звукового давления на рабочем месте соответствуют требованиям действующих нормативных документов, исключить влияние вредных производственных факторов на организм работающих полностью невозможно.

Использование СИЗ обуславливает дополнительные нагрузки на функциональные системы организма. Применение противогазов связано с воздействием таких неблагоприятных факторов, как сопротивление дыханию, увеличение содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе, давление лицевой части на мягкие ткани лица и головы, ограничение полей зрения. Использование СИЗ кожи приводит к нарушению теплообмена организма человека с окружающей средой, ограничению подвижности.

К неблагоприятным факторам профессиональной деятельности нужно отнести высокое нервно-эмоциональное напряжение, обусловленное интенсивными эмоциональными и информационными перегрузками, тяжесть физического труда со значительными мышечными нагрузками.

Условия труда персонала ОУХО в помещениях I группы отнесены к 4-му классу и характеризуются как опасные (экстремальные) (1-я группа работ), условия труда в помещениях II и III группы отнесены к 4-й степени 3-го класса (3.4) и являются опасными и особо вредными (2-я группа работ).

По тяжести труда работы, выполняемые аппаратчиками в помещениях I и II групп, отнесены к категории средней тяжести.

Гигиенический анализ заболеваемости населения зон защитных мероприятий (ЗЗМ) ОУХО показал, что на предпусковой и пусковой периоды приходился рост заболеваемости по большему числу классов болезней и нозологий. В периоды полномасштабного функционирования объектов заболеваемость по всем классам снижается. Объяснение этому – факт открытия одновременно с объектами медицинских учреждений, обслуживающих население ЗЗМ, и улучшение качества медицинского обслуживания (диагностики и лечения) указанного контингента.

Ведущей патологией, выявленной при медицинских обследованиях и осмотрах на всех этапах функционирования объектов, являются острые заболевания верхних дыхательных путей. Наличие указанной патологии является противопоказанием к работам в средствах индивидуальной защиты, поэтому при проведении осмотров ей уделяется при-

стальное внимание, с этим можно связать её рост. Первичная заболеваемость болезнями органов дыхания у персонала объектов по уничтожению химического оружия кожно-нарывного действия аналогично, как и объектов по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ в предпусковом и пусковом периодах, была в 2 раза выше заболеваемости болезнями органов дыхания у населения. В последующем заболеваемость болезнями указанной нозологии снижалась, но оставалась на достаточно высоком уровне и превышала таковую у населения ЗЗМ. На этом основании можно утверждать, что болезни органов дыхания являются для персонала ОУХО профессионально-обусловленной патологией.

Работа в условиях многофакторного воздействия ОУХО может привести к формированию вторичных иммунодефицитных состояний, являющихся одной из этиологических причин развития иммунозависимых заболеваний, в том числе и острых заболеваний верхних дыхательных путей.

Исследование состояния неспецифической резистентности и специфической иммунной защиты организма персонала объектов показало наличие напряжения системы иммунитета, не выходящего за пределы нормы.

Нарушения клеточного иммунитета, выявленные у персонала, занятого на работах в помещениях I и II группы опасности ОУХО, можно расценить как вторичное иммунодефицитное состояние Т-клеточного типа. При этом глубина нарушений оцениваемых показателей зависит от стажа работы во вредных условиях. Выявленные изменения функциональной активности полиморфноядерных нейтрофилов являются следствием метаболических и регуляторных нарушений, индуцированных многофакторным воздействием опасного производства. Для персонала, занятого на работах в помещениях III группы опасности, были характерны более выраженные изменения факторов неспецифической защиты.

Реализация разработанной нами и представленной ниже системы профилактики заболеваний персонала при уничтожении химического оружия позволяет сократить риск возникновения хронических неинфекционных заболеваний и заболеваний, связанных с развитием синдрома неспецифически сниженной резистентности организма.

Система профилактики включает в себя две большие группы мероприятий: организационные основы охраны здоровья и управление коллективным риском здоровью.

Организационные основы охраны здоровья в системе профилактики заболеваний персонала при уничтожении химического оружия

К организационным основам охраны здоровья отнесены медицинское обследование при приёме на работу, до- и послесменные медицинские осмотры, периодические медицинские освидетельствования и диспансерное наблюдение; определение индивидуального риска здоровью персонала с использованием интегрального показателя риска; здоровьесберегающие технологии и мотивация к здоровому образу жизни.

В местах размещения ОУХО проводятся лечебно-профилактические мероприятия, осуществляется медицинское обслуживание персонала объектов, выполняется комплексное медицинское обследование граждан, проживающих и работающих в ЗЗМ, осуществляется комплексный медико-санитарный мониторинг территории ЗЗМ и Госсанэпиднадзор медико-санитарными частями и центрами Госсанэпиднадзора ФМБА России [1].

Наблюдение за состоянием здоровья осуществляется медицинским персоналом заводских поликлиник и медико-санитарных частей ФМБА России. Состояние здоровья работников оценивается по результатам предварительных медицинских осмотров при приёме на работу, периодических медицинских обследованиях и при обращениях за медицинской помощью. Весь персонал в обязательном порядке подвергается до- и послесменным медицинским осмотрам, имеющим целью выявление остро возникших патологических состояний, препятствующих выполнению служебных обязанностей или требующих экстренного медицинского вмешательства. Каждый работник ежегодно проходит периодические медицинские освидетельствования и, если появляется необходимость, подвергается диспансерному динамическому наблюдению. Лица, отнесённые в группы риска по результатам освидетельствований, проходят обследование и по показаниям – лечение в специализированных лечебных учреждениях. Всё это позволяет сократить риск развития патологии у персонала объектов.

В основе метода оценки риска здоровью лежит подход, основанный на использовании унифицированных шкал. Иерархически организованный интегральный показатель риска (ИПР) позволяет учитывать комплексное воздействие факторов риска на организм в целом, а также резистентность организма к

факторам риска. В расчётах ИПР используются совокупности количественных и качественных показателей, что обуславливает применение при оценке риска здоровью персонала субъективных оценок прогностической значимости показателей. Преимущество подхода состоит в возможности расчёта количественных категорий, которые строятся для каждого фактора риска относительно переменной «дифференциальный показатель риска здоровью». Процедура синтеза ИПР предполагает расчёт латентных показателей каждого уровня иерархии и агрегирование полученных значений в обобщённый показатель.

В качестве модели оценки риска здоровью используются процедуры сопоставления риска на индивидуальном уровне и результатов, полученных в процессе когортных обследований контингентов людей. Большинство из обследованного персонала по показателю относительного риска отнесено к категории среднего риска по расстройствам со стороны органов дыхания, сердечно-сосудистой и нервной системы. При оценке эффективности проводимых профилактических мероприятий доказана высокая сходимость метода.

К здоровьесберегающим технологиям, применимым к персоналу ОУХО, считаем возможным отнести следующие: создание методологии формирования установки на здоровье как высшую ценность; уменьшение ущерба, причиняемого употреблением алкоголя, табакокурением, наркотическими средствами; максимальное использование психофизиологических и интеллектуальных возможностей человека в выбранной им профессии, в предъявляемых условиях и характере труда; мониторинг здоровья и создания базы данных о нём, получение оперативных и долгосрочных данных о психическом и физическом состоянии; разработку и внедрение систем самооценки уровня здоровья и самооздоровления человека; определение уровня здоровья и выявление скрытой патологии; разработку средств оперативного медицинского контроля за лицами, занимающимися спортом, участвующими в физкультурно-оздоровительных программах; создание паспорта здоровья индивида, включающего риск развития заболеваний, оценку функциональных резервов организма, степень физического развития, уровень мотивации человека на сохранение и укрепление здоровья; определение обратимости выявленных изменений в состоянии здоровья [2].

Здоровый образ жизни – образ жизни человека, направленный на профилактику болез-

ней и укрепление здоровья. Он является предпосылкой для развития разных сторон жизнедеятельности человека, достижения им активного долголетия и полноценного выполнения социальных функций, для активного участия в трудовой, общественной, семейно-бытовой, досуговой формах жизнедеятельности.

Актуальность здорового образа жизни вызвана возрастанием и изменением характера нагрузок на организм человека в связи с усложнением общественной жизни, увеличением рисков техногенного, экологического, психологического характера, провоцирующих негативные сдвиги в состоянии здоровья. Учитывая особенности профессиональной деятельности персонала ОУХО, считаем необходимым включить в систему профилактики элемент формирования мотивации к здоровому образу жизни таких его составляющих, как отказ от пагубных привычек; здоровое питание; движение (физически активная жизнь, включая специальные физические упражнения с учётом возрастных и физических особенностей); личная и общественная гигиена; закаливание; нормализация психоэмоционального статуса, оказывающего влияние на функциональное состояние (эмоциональное, интеллектуальное и духовное самочувствие) [3, 4].

Управление коллективным риском здоровью персонала объектов по уничтожению химического оружия

Подсистема управления коллективным риском здоровью персонала также включает в себя несколько компонентов: использование иммуномодуляторов и биологически активных веществ; коррекцию рационов питания; регламентирование использования средств индивидуальной защиты; гигиеническое нормирование отравляющих веществ и продуктов их деструкции в производственной зоне и объектах окружающей среды.

Адекватная, в том числе превентивная иммунокоррекция способна ликвидировать нарушения иммунной системы и обеспечить выведение её на нормальный уровень функционирования, предотвратить развитие иммунопатологии или привести к ремиссии хронического патологического процесса, улучшению здоровья и качества жизни работающих.

Сравнительная характеристика действия некоторых иммуностимуляторов на неспецифическую резистентность организма, клеточный и гуморальный иммунитет показывает, что для коррекции нарушений иммунного статуса

у персонала ОУХО могут быть использованы тимоген, Т-активин, миелопид, иммуфан, полиоксидоний [5–8].

Общее состояние организма и обмен веществ улучшаются при использовании средств и методов экстраиммунной терапии, включающих: снижение антигенной нагрузки при помощи гипоаллергенной диеты и физических методов; выведение антигенов/аллергенов из организма посредством использования сорбентов; лечение хронических очагов инфекции; проведение специфической десенсибилизации и неспецифической гипосенсибилизации; применение витаминов, микроэлементов, биогенных стимуляторов и адаптогенов, веществ, повышающих общую сопротивляемость организма. Это преимущественно продукты растительного или животного происхождения и отдельные синтетические препараты.

Биологически активные вещества мы предлагаем использовать для нормализации и/или улучшения функционального состояния органов и систем организма человека для снижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов, общеукрепляющих и тонизирующих средств и ввести их в лечебно-профилактическом питании для персонала ОУХО.

Одной из причин развития патологических состояний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) персонала предприятий с особо опасными условиями труда, и как возможного следствия этого снижение иммунорезистентности, является угнетение функции ЖКТ. Использование ЛПК у указанного контингента вызывает очевидный оздоровительный эффект. Исходя из этого, включили использование БАВ как компонента системы профилактики заболеваний персонала ОУХО.

На ОУХО в качестве БАВ использовали лечебно-профилактический комплекс (ЛПК) в форме фруктового сока в индивидуальной упаковке, в состав которого входили: «Лактусан», комплексный иммуноглобулиновый препарат (КИП), бифидумбактерин-ультра. После его приёма нормализовалось содержание глюкозы в крови у 27,4% человек, концентрация креатинина и мочевины – у 26,4%, активность АСТ – у 4,7%, активность ЩФ – у 29,3%. У всех работников, принимавших ЛПК, выявлено увеличение титров антител (IgG, IgA, IgM).

С профилактической целью персонал объектов обеспечивался ЛПК в виде галет, в состав которого включены КИП (содержащий иммуноглобулины классов G, M, A) – для по-

вышения резистентности организма человека), «Комплексный продукт Дубинина» (КПД – адаптоген на основе природных растительных полисахаридов – для коррекции дисбиотических сдвигов, детоксикации организма, подвергнувшегося воздействию химических токсикантов), «Лактусан» (смесь лактулозы с другими углеводами, являющийся стимулятором количественного роста представителей нормофлоры, в основном бифидо- и лактобактерий) – для гепатопротекции, нейропротекции, повышения неспецифической устойчивости и репарации слизистых оболочек, интенсификации синтеза иммуноглобулина А).

Нерациональное, неадекватное питание является фактором риска развития многих патологических состояний [9, 10], поэтому считаем необходимым включение в систему профилактики заболеваний персонала ОУХО использование специально разработанных рационов лечебно-профилактического питания. ЛПП предусматривает по возможности нормализацию функционального состояния организма с целью профилактики неблагоприятного действия факторов производственной среды.

При исследовании статуса питания персонала ОУХО, установлено, что рационы питания недостаточны по калорийности, достигающей 546 ккал (17%), в них снижено содержание жиров (16%) и углеводов (22%) при немного повышенном содержании белков (6%), выявлен дефицит основных минеральных веществ (особенно магния и йода). Отмечается недостаточная обеспеченность витаминами: аскорбиновой кислотой (С) – 80% от физиологической нормы, ретинолом (А) – 33%, тиамином (В₁) – 76%, рибофлавином (В₂), пиридоксином (В₆) – 75%, ниацином (РР) – 67%, фолатом – 86%. Выявленные нарушения среднесуточных рационов питания обусловлены дисбалансом структуры продуктовых наборов. Питание, не удовлетворяющее физиологическим потребностям организма персонала, является дополнительным фактором риска развития патологических состояний.

Коррекция пищевого статуса работников, занятых на работах с вредными и особо вредными условиями труда, осуществляется за счёт применения продуктов лечебно-профилактического назначения в целях укрепления защитных функций организма, снижения риска воздействия вредных производственных факторов. Регулярное употребление ЛПП позволяет сбалансировать пищевой статус работников.

Разработанный продуктовый набор ЛПП составлен с учётом вышеизложенных требований.

Учитывая особенности действия комплекса неблагоприятных факторов производственной среды на Объекте, предложен продуктовый набор для обеспечения защиты организма от действия токсических веществ, элиминации тяжёлых металлов, восполнения дефицита жизненно важных активных элементов и повышения общей сопротивляемости организма.

Рационы ЛПП, рекомендованные персоналу, занятому на работах с химическим оружием, дополнены специальными продуктами диетического (лечебного и профилактического) питания направленного действия, составлены с учётом условий труда и результатов анкетирования персонала объектов, требований, предъявляемых к химическому составу рационов и режиму питания. Например, средний химический состав доработанного рациона № 5 содержит белки – 60 г, в том числе животного происхождения – 30 г; жиры 50 г, в том числе растительного происхождения – 15 г; углеводы 204 г; энергетическая ценность его 1506 ккал. Профилактическое действие рациона направлено на защиту нервной системы (лецитин яичного желтка, полиненасыщенные жирные кислоты растительного масла) и печени (полноценные животные белки творога, нежирного мяса, рыбы, яиц, полиненасыщенные жирные кислоты растительного масла). Рацион дополнен аскорбиновой кислотой и тиамином (150 и 4 мг соответственно), которые выдаются в составе продукта для диетического (лечебного или профилактического) питания в виде третьих блюд ЛПП (кисели и компоты).

В целях практической реализации комплекса лечебно-профилактического питания нами разработаны меню-раскладка рациона ЛПП № 5, реестр блюд для рационов лечебно-профилактического питания и технологические карты для предприятий общественного питания.

Работы по уничтожению химического оружия осуществляются при строгом соблюдении требований промышленной и экологической безопасности, базирующихся на системе гигиенических нормативов и стандартов безопасности. Процесс уничтожения химического оружия потребовал дополнительной разработки нормативов для безопасной эксплуатации действующих объектов и вывода их из эксплуатации, среди которых предельно допустимые концентрации (ПДК) фосфорорганических отравляющих веществ (ФОВ) и отравляющих веществ кожно-нарывного

действия (ОВ КНД) в материалах строительных и металлоконструкций, в шламе после печей термообезвреживания; ПДК ОВ КНД почвы территорий промплощадок; предельно допустимый уровень (ПДУ) загрязнения мышьяком кожных покровов, поверхности технологического оборудования, поверхностей строительных конструкций производственных помещений; ориентировочно допустимый уровень (ОДУ) ФОВ для лома цветных и чёрных металлов; ОДУ МФК водных объектов, почвы населённых мест; ПДК ОВ КНД водных объектов, в атмосферном воздухе населённых мест, в воздухе рабочей зоны; ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ) ОВ КНД в атмосферном воздухе населённых мест, в воздухе рабочей зоны.

Для создания безопасных условий труда на ОУХО важное место отведено правильному применению персоналом средств индивидуальной защиты. С учётом цели применения и минимизации вредных эффектов их воздействия на организм человека разработаны конкретные медико-технические требования к СИЗ для персонала ОУХО [11]. Режимы использования СИЗ установлены в зависимости от используемых свойств защиты, характера, тяжести и напряжённости труда, метеоусловий, микроклимата, психофизиологического состояния и возраста работника.

При работах в регламентном режиме в помещениях I группы опасности и отдельных в помещениях II группы персонал использует изолирующие средства защиты кожи и противогазы фильтрующего типа в течение всей смены. В помещениях II группы опасности работы проводятся в спецодежде и спецобуви, противогаз фильтрующего типа во время работы находится в положении «наготове». В помещениях III группы опасности работы проводятся в соответствующей рабочей одежде и обуви. Личные противогазы находятся на рабочем месте. Аварийно-спасательные бригады (при авариях, не сопровождаемых пожаром) и персонал газоспасательной службы должны работать в СИЗ, состоящих из изолирующего костюма, фильтрующего комбинезона, подшлемника, резиновых и хлопчатобумажных перчаток, резиновых сапог; дыхательного аппарата; шланга-переходника. Пожарные используют комплект СИЗ, состоящий из изолирующего костюма (изолирующий скафандр с сапогами и перчатками, химзащитный комбинезон, капюшон и носки, резиновые перчатки, хлопчатобумажные трикотажные перчатки, защитная каска, ремкомплект), дыхательного аппарата, радиостанции.

Продолжительность смены в помещениях I и II группы опасности 4 часа, в помещениях III группы опасности – 6 часов, в остальных помещениях – 8 часов. Рабочие смены чередуются равномерно, перерыв между сменами – не менее 12 часов.

Заключение

Таким образом, система гигиенических мероприятий по профилактике заболеваний персонала, занятого на работах по уничтожению химического оружия, позволяет на основе мониторинга здоровья, управления индивидуальным риском, регламентирования использования СИЗ, гигиенического нормирования ОВ в производственной зоне и объектах окружающей среды, использования иммуномодуляторов, биологически активных веществ, лечебно-профилактического питания снизить в $1,8 \pm 0,2$ значения относительного риска.

Литература

1. Холстов В.И. Химическое разоружение: безопасность, социальные гарантии // Библиографический журнал. Рос. газ. М. 2005. Вып. № 23 С. 3–16.
2. Щедрин А.Г. Онтогенез и теория здоровья. М.: Олма-Пресс, 2009. 20 с.
3. Мартыненко А.В., Валентик Ю.В., Полесский В.А. Формирование здорового образа жизни молодёжи. М.: Медицина, 1988. - 245 с.
4. Шухатович В.Р. Здоровый образ жизни // Энциклопедия социологии. Мн: Книжный Дом, 2003. 376 с.
5. Зотиков Е.А. Иммунологическая адаптация и компенсация нарушенных функций. М.: Медицина, 1987. С. 381–403.
6. Литовская А.В. Проблемы иммунодиагностики, иммунотерапии, иммунопрофилактики в профпатологии: состояние и перспективы // Проблемы гигиенической безопасности и управления факторами риска для здоровья населения / Под ред. А.И. Потапова. Нижний Новгород: 2004. С. 254–255.
7. Забродский П.Ф., Трошкин Н.М., Германчук В.Г. Иммуностимуляторы. Саратов: «Аквариус», 2001. 109 с.
8. Забродский П.Ф., Мандыч В.Г. Иммунология ксенобиотиков. Саратов: СВИ БХБ, 2007. 420 с.
9. Питание и здоровье: гигиенические и профилактические аспекты. М.: 2008. 53 с.
10. Пилат Т.Л., Истомин А.В., Батурин А.К. Питание рабочих при вредных и особо вредных условиях труда. История и современное состояние. Т. 1. М.: 2006. 240 с.
11. Медико-технические требования (временные) к средствам индивидуальной защиты персонала объектов по уничтожению химического оружия: ФМБА России. М. 2006. 49 с.