

В.А. Горичный¹, А.В. Язенок¹, М.Б. Иванов²,
Г.Г. Загородников¹, В.А. Чепурнов¹,
Д.Ю. Лазаренко¹, А.Н. Жекалов¹

Оценка рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний у персонала химически опасных объектов

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

²Институт токсикологии Федерального медико-биологического агентства России, Санкт-Петербург

Резюме. Проведено амбулаторное обследование 3144 сотрудников химически опасных объектов, занятых на работах с токсичными химикатами, относящимися к фосфорорганическим соединениям. Оценены риски развития сердечно-сосудистых заболеваний у персонала объектов в зависимости от вида (характера) выполняемых работ: относительные риски Мантеля-Ханзела и 10-летние риски развития ишемических событий. Установлено, что риски развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у сотрудников, непосредственно участвующих в обеспечении процесса хранения токсичных химикатов, в 1,5 и 1,9 раза выше, чем у лиц, занятых на других видах работ. Выявлено, что суммарный 10-летний риск развития ишемических событий в группе лиц из числа персонала, непосредственно занятого обеспечением хранения токсичных химикатов, был в 3,5–5 раз выше в сравнении с группой сотрудников, участвующих в уничтожении токсичных химикатов, и группой охраны объектов. При этом частота встречаемости лиц с высоким риском была достоверно большей в данной группе и составляла 39,1%. В целом, можно говорить о модифицирующем влиянии комплекса вредных производственных факторов на риски развития сердечно-сосудистых заболеваний у персонала потенциально опасных химических производств. Показано, что выявленные особенности риска развития сердечно-сосудистых событий следует учитывать при оптимизации системы диспансерных мероприятий, проводимых в отношении данной категории лиц. Это позволит улучшить качество их профессиональной деятельности, повысить работоспособность и продлить профессиональное долголетие.

Ключевые слова: риски развития сердечно-сосудистых заболеваний, химически опасные объекты, токсичные химикаты, персонал, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, фосфорорганические соединения.

Введение. В настоящее время известно более 89 млн химических соединений, из которых около 80 тыс. производятся в промышленном масштабе [13]. Значительная часть этих химических соединений относится к ксенобиотикам, которые, находясь в окружающей среде практически повсеместно, даже в малых количествах оказывают токсическое действие на организм человека. Среди наиболее неблагоприятных для человека источников загрязнения окружающей среды находятся предприятия химической промышленности [10]. Кроме того, в комплексе вредных факторов, воздействующих на состояние здоровья человека и среду его обитания, одним из ведущих является химический фактор [8].

Образующийся в режиме действующих предприятий обширный спектр химических аэрополлютантов обуславливает повышенную степень риска возникновения производственно детерминированных заболеваний среди рабочих и экологически зависимых видов патологии у населения, проживающего в зонах загрязняющего действия этих производств [1].

Проживание в экологически неблагоприятном регионе и работа на химическом производстве сопровождаются формированием ранних метаболических нарушений, приводящих к развитию сердечно-сосудистой патологии у жителей регионов

экологической напряженности. При этом сердечно-сосудистая система (ССС) является объектом действия трех факторов: экотоксикантов, продуктов их биотрансформации и индуцированного ими каскада метаболических нарушений [12].

Проблема обеспечения безопасности здоровья персонала химически опасных объектов (ХОО), в том числе занятых на работах с токсичными химикатами (ТХ), относящимися к фосфорорганическим соединениям (ФОС), остается актуальной и сегодня. В первую очередь, это обусловлено особыми условиями деятельности, связанными с комбинированным воздействием на данную категорию лиц неблагоприятных факторов, приводящих к нарушению состояния здоровья [7, 9, 11]. Все промышленные предприятия, деятельность которых связана с ФОС, относятся к опасным производственным объектам. Исходя из этого, все работы на таких объектах организованы в соответствии с требованиями Федерального Закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 20.06.1997 г. (с изменениями от 07.08.2000 г., 10.01.2003 г., 22.08.2004 г.).

По данным отечественных и зарубежных авторов при выполнении факторного анализа заболеваний персонала ХОО, проводивших работы с ТХ, идентифицировано влияние на здоровье трех факторов: стажа

работы (корреляция с возрастом), использование средств индивидуальной защиты и принадлежность к профессиональной группе по степени возможного контакта с ТХ [6, 19, 21].

В Российской Федерации с 2002 г. согласно ряду законодательных документов ведутся работы по ликвидации ТХ на специальных объектах по его уничтожению [4]. Вследствие высоких требований к состоянию работоспособности, предъявляемых к лицам, занятым на ХОО, контроль их здоровья и обеспечение безопасности являются крайне актуальной задачей [2, 5]. Однако экстремальные условия и вредные факторы службы способствуют проявлению профессионально детерминированных и экологически обусловленных заболеваний, снижают профессиональное долголетие и надежность деятельности [4, 16]. Показано, что с увеличением стажа работы в условиях непосредственного воздействия комплекса факторов ХОО, отмечается возрастание с 12,8 до 56% количества работников, имеющих хронические болезни, в том числе сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [15].

Патофизиологической основой формирования ССЗ у персонала ХОО, в частности, может являться эндотелиальная дисфункция, а ее выявление в клинической практике может служить количественной мерой сердечно-сосудистого риска у этой категории лиц [3].

Таким образом, организация и проведение мониторинга состояния здоровья и среды обитания населения, проживающего вблизи ХОО, как и лиц из числа персонала ХОО, направлена на установление потенциальных и реальных рисков развития заболеваний у данных категорий граждан с целью обеспечения химической безопасности [14].

Цель исследования. Оценить риски развития ССЗ у персонала ХОО, занятого в 2010–2012 гг. на работах с ТХ, относящимися к ФОС, в зависимости от вида (характера) выполняемых работ.

Материалы и методы. Амбулаторно обследовано 3144 сотрудника ХОО, занятых на работах с ТХ, относящимися к ФОС. Исследование выполнено с использованием оценки относительных рисков (ОР) Мантеля-Ханзела развития ССЗ (в баллах) и 10-летних рисков развития ишемических событий (в процентах) у персонала объектов в зависимости от вида выполняемых работ.

Анализ ОР Мантеля-Ханзела проводился по риску развития наиболее значимых групп болезней ССС, связанных с видом работ, стратифицированных по стажу и году наблюдения, а также с учетом возраста. Оценка 10-летнего риска развития ишемических событий осуществлялась по шкале PROCAM (Framingham), разработанной в национальной образовательной программе Соединенных Штатов Америки по холестерину, III пересмотр [20].

Обследованный контингент был разделен на 3 группы в зависимости от вида выполняемых работ и степени их опасности. Первую группу составили 224 человека (7,1%), имеющих контакт с ТХ в связи с об-

служиванием арсеналов хранения ТХ. Вторую группу составили 1232 человека (39,2%), работающих на заводах по уничтожению ТХ и имеющих постоянный контакт с ТХ. Третья группа (контрольная) включала 1688 человек (53,7%) охраны ХОО, не имеющих непосредственного контакта с ТХ (химически интактные).

Результаты и их обсуждение. Установлено, что ОР Мантеля-Ханзела развития артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС) достоверно выше в 1-й группе по сравнению со 2-й и 3-й (табл.).

Таблица

Риски развития АГ и ИБС у персонала ХОО по виду выполняемых работ

| Нозология | Различия между группами | |
|-----------|-------------------------|-----------|
| | 1-й и 2-й | 1-й и 3-й |
| АГ | 1,81** | 1,54** |
| ИБС | 1,94* | 2,15* |

Примечание: * – $p < 0,01$; ** – $p < 0,001$.

Таким образом, шансы заболеть АГ и ИБС у лиц, непосредственно занятых в процессе хранения ТХ, минимум в 1,5 и 1,9 раза выше, чем у сотрудников, занятых на других видах работ (уничтожение ТХ или охрана объектов).

Суммарный 10-летний риск развития ишемических событий по видам работ распределился следующим образом: в 2010 г. в 1-й группе – 5%, во 2-й и 3-й группах – по 1%; в 2011 г. в 1-й группе – 4%, во 2-й и 3-й группах – по 1%; в 2012 г. в 1-й группе – 10%, во 2-й – 2%, в 3-й – 3% (рис. 1).

Таким образом, суммарный 10-летний риск развития ишемических событий по виду выполняемых работ в 1-й группе в 3,5–5 раз выше в сравнении со 2-й и 3-й группами.

Кроме того, распространенность уровней суммарного 10-летнего риска развития ишемических событий распределилась следующим образом: в 1-й группе – низкий риск – $50,9 \pm 1,3\%$, средний риск – $9,9 \pm 0,3\%$, высокий риск – $39,1 \pm 0,7\%$; во 2-й группе – низкий риск – $74 \pm 0,4\%$, средний риск – $12,6 \pm 0,1\%$, высокий риск – $13,5 \pm 0,4\%$; в 3-й группе – низкий риск – $71,8 \pm 0,3\%$, средний риск – $10,6 \pm 0,1\%$, высокий риск – $17,5 \pm 0,4\%$. При этом достоверные ($p < 0,05$) различия между 1-й и 2-й и 3-й группами выявлены у лиц с низким и высоким риском ишемических событий (рис. 2).

Частота встречаемости лиц с низким и высоким 10-летним риском ишемических событий выше у персонала 1-й группы, обеспечивающего хранение ТХ. Все это свидетельствует о том, что лица, занятые обеспечением процесса хранения ТХ, характеризуются более высоким риском развития сердечно-сосудистых событий, что следует учитывать при проведении лечебно-профилактических мероприятий и медицинском освидетельствовании данного контингента персонала.

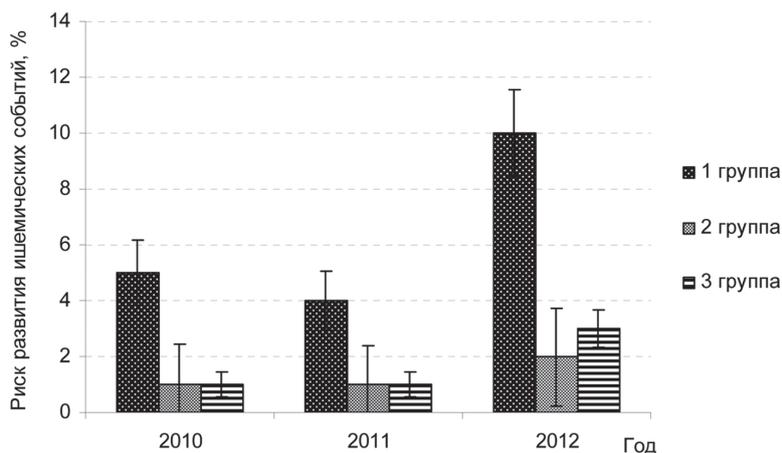


Рис. 1. Суммарный 10-летний риск развития ишемических событий у персонала ХОО в зависимости от вида выполняемых работ

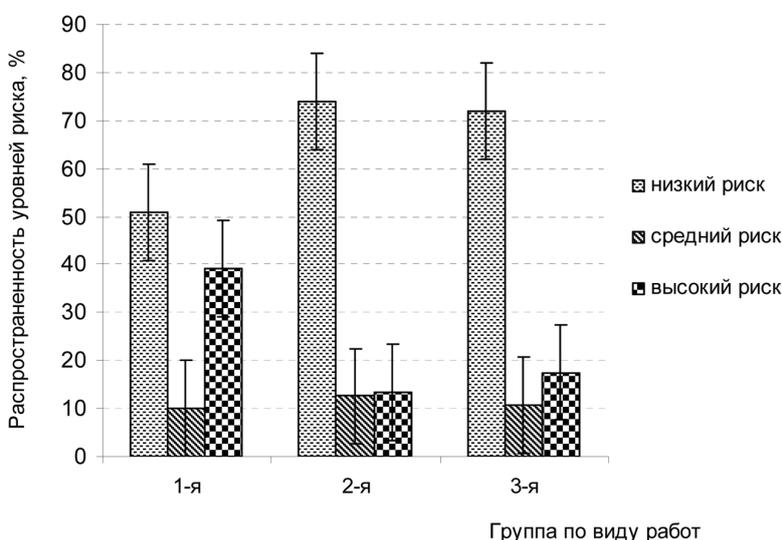


Рис. 2. Распространенность уровней 10-летнего риска ишемических событий у персонала ХОО по виду выполняемых работ

В целом, можно говорить о модифицирующем влиянии комплекса вредных производственных факторов на риски развития ССЗ у персонала потенциально опасных химических производств.

Выводы

1. Риски развития АГ и ИБС у сотрудников, непосредственно занятых обеспечением процесса хранения ТХ, в 1,5–1,9 раза выше, чем у лиц, занятых на других видах работ.
2. Суммарный 10-летний риск развития ишемических событий у лиц, непосредственно занятых хранением ТХ, в 3,5–5 раз выше, чем у лиц, занятых их уничтожением, и охраной объектов.
3. Максимальный (39,1%) риск развития сердечно-сосудистых событий характерен для лиц, непосредственно занятых хранением ТХ.

4. Выявленные особенности следует учитывать при оптимизации системы диспансерных мероприятий, проводимых в отношении лиц, занятых на работах с ТХ на ХОО, что позволит повысить их работоспособность и продлить профессиональное долголетие.

Литература

1. Бовтюшко, В.Г. Индивидуальная оценка риска развития заболеваний в проблеме мониторинга здоровья персонала нефтехимических производств: дис. ... д-ра мед. наук / В.Г. Бовтюшко. – СПб., 1996. – 428 с.
2. Василенко, О.А. Основные результаты научно-исследовательских работ в области уничтожения химического оружия в интересах медицинской безопасности / О.А. Василенко // Рос. хим. журн. – М., 2007. – Т. LI, № 2. – С. 85–86.
3. Василюк, В.Б. Вазомоторная функция эндотелиоцитов у персонала объектов по хранению и уничтожению химического оружия / В.Б. Василюк [и др.] // Актуальные проблемы токсикологии и радиобиологии: мат. науч. конф. с междунар. участием. – СПб., 2011. – С. 152.

4. Герасимова, М.В. К вопросу о цене жизни и здоровья специалистов по предотвращению или ликвидации чрезвычайных ситуаций / М.В. Герасимова // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2007. – Т. 2. – С. 53–56.
5. Глухан, Е.Н. Вероятностная оценка риска как показатель экологической безопасности на примере объекта по уничтожению химического оружия в поселке Горный / Е.Н. Глухан [и др.] // Рос. хим. журн. – М., 2007. – Т. LI, № 2. – С. 52–59.
6. Голубков, А.В. Методология иммуноэпидемиологических исследований при профессиональном и экологическом воздействии факторов химической опасности / Голубков А.В. [и др.] // Medline.ru. – 2011. – Т. 12, № 1. – С. 21–31.
7. Капашин, В.П. Клиническая эпидемиология экзогенных интоксикаций / В.П. Капашин [и др.]. – М., 2013. – 143 с.
8. Киселёв, Д.Б. Воздействие производственных факторов на функциональное состояние человека-оператора на объектах по уничтожению химического оружия / Д.Б. Киселёв [и др.] // Научно-технические аспекты обеспечения безопасности при уничтожении, хранении и транспортировке химического оружия: мат. 4-й науч.-практ. конф. – М.: ФУ БХУХО, 2008. – Часть II. – С. 165–177.
9. Конева, Т.А. Мониторинг состояния здоровья работников объектов хранения и уничтожения химического оружия / Т.А. Конева [и др.] // Токсикол. вестн. – 2011. – № 6 (111). – С. 30–33.
10. Любченко, П.Н. Экологическая агрессия и механизмы адаптации / П.Н. Любченко // Мед. труда и пром. экол. – 1996. – № 11. – С. 1–5.
11. Могиленкова, Л.А. Оценка риска здоровью персонала химически опасных производств / Л.А. Могиленкова [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – Киров, 2011. – № 4. – С. 73–76.
12. Мустафина, О.Е. Динамика уровня липидов в сыворотке крови у городских жителей / О.Е. Мустафина [и др.] // Мед. труда и пром. экология. – 1996. – № 1. – С. 16–20.
13. Петленко, С.В. Адаптивное реагирование иммунной системы людей, проживающих вблизи химически опасного объекта / Петленко С.В. [и др.] // Воен.-мед. журнал. – 2011. – Т. 332, № 10. – С. 15–23.
14. Рембовский, В.Р. Анализ риска в системе мониторинга воздействия химического фактора / В.Р. Рембовский [и др.] // СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2014. – 304 с.
15. Синячкин, Д.А. Факторы риска заболеваемости военнослужащих, занятых на работах с фосфорорганическими отравляющими веществами / Д.А. Синячкин [и др.] // Достижения науки и практики в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия ВС РФ: тр. 3-го съезда врачей мед.-проф. профиля. – СПб., 2010. – С. 305–306.
16. Сосюкин, А.Е. Оценка уровня заболеваемости и особенности патологии сердечно-сосудистой системы у военнослужащих и персонала объектов хранения и уничтожения ФОВ / А.Е. Сосюкин [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2008. – № 1 (21). – С. 208–213.
17. Халимов, Ю.Ш. Сердечно-сосудистая заболеваемость персонала химически опасных объектов / Халимов Ю.Ш. [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2013. – № 4 (44). – С. 195–199.
18. Харченко, Т.В. Цитогенетическое обследование работников предприятий повышенной химической опасности и населения близлежащих территорий / Харченко Т.В. [и др.] // Гигиена и санитария. – 2011. – № 5. – С. 42–44.
19. McCauley, L.A. Symptoms of Gulf War veterans possibly exposed to organophosphate chemical warfare agents at Khamisiyah / L.A. McCauley [et al.] // Iraq. int. j. occup. environ. health. – 2001. – Vol. 7. – P. 79–89.
20. NCEP ATP III – National cholesterol education program. adult treatment panel III. 2001 // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – P. 3143–3421.
21. Shapiro, S.E. Factor analysis and gulf war illness: What does it add to our understanding of the deployment health? / S.E. Shapiro [et al.] // Am. j. epidemiology. – 2002. – Vol. 156, № 6. – P. 578–585.

V.A. Gorichny, A.V. Yazenok, M.B. Ivanov, G.G. Zagorodnikov, V.A. Chepurnov, D.Yu. Lazarenko, A.N. Zhekalov

Risk assessment for cardiovascular diseases in personnel of chemically hazardous objects

Abstract. 3144 chemically hazardous objects employees involved in work with toxic chemicals related to organophosphorous compounds have been examined on the outpatient basis. The cardiovascular diseases development risks, namely, the relative Mantel-Haenszel risks and 10-year risks ischemic events development, were estimated in the objects personnel depending upon the kind (nature) of the work. It was established that the risks of arterial hypertension and ischemic heart disease development in the employees directly involved in the toxic chemicals storage process were respectively 1,5 and 1,9 times higher than in the personnel employed in the other kinds of work. It was determined that the total 10-year risk of ischemic event development in the group of personnel directly involved in the toxic chemicals storage was 3,5 to 5 times higher in comparison with the group of personnel employed in toxic chemicals destruction and the object security group. At the same time the prevalence rate of the persons with high risk in the first of above mentioned group was significantly higher and constituted 39,1%. It has been demonstrated that the revealed peculiarities should be considered in the process of the above mentioned groups clinical examination activities optimization. This approach provides the quality of their occupational activity improvement, increase of their productivity, and lifespan extension.

Key words: risks of development cardiovascular diseases, chemically hazardous objects, toxic chemicals, personnel, arterial hypertension, ischemic heart disease, organophosphorous compounds.

Контактный телефон: 8 (812) 542-13-08; 8 (911) 760-86-30; e-mail: garik1501@mail.ru