

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-145-148

УДК 614.8:62-28

Е.А. Снатенков, Н.П. Агеева, К.А. Ротов, А.А. Коваленко

АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ РАБОТЕ С ПАТОГЕННЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ АГЕНТАМИ В РАМКАХ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА*ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград, Российская Федерация*

Цель – на основе анализа аварий при работе с патогенными биологическими агентами (ПБА) I–II групп патогенности сделать выводы о причинах их возникновения и сформулировать рекомендации по совершенствованию мер биологической безопасности для снижения риска возникновения аварийных ситуаций. **Материалы и методы.** Материалом для исследования послужила информация об авариях, допущенных при работе с ПБА, отраженная в документах комиссии по контролю соблюдения требований биологической безопасности Волгоградского научно-исследовательского противочумного института за период 1986–2020 гг. Оценивали вид аварии, количество, основные причины и предпосылки к их возникновению, профессиональную категорию работника, допустившего аварию. **Результаты и обсуждение.** В результате проведенного анализа установлено, что за указанный период зафиксированы три вида аварий: аварии с разбрызгиванием, аварии с нарушением целостности кожных покровов, аварии без разбрызгивания. Аварий с повреждением изолирующего костюма и пневмокостюма за весь период исследования не было. Из общего количества аварий 42,85 % случаев связаны с нарушением целостности кожных покровов при укусе экспериментального животного вследствие его неправильной фиксации при заражении, кормлении, уходе. Аварии с разбрызгиванием зафиксированы в 42,85 %, аварии без разбрызгивания составили 14,2 %. Определены категории сотрудников, допустивших наибольшее количество аварий: лаборанты – 39,2 % случаев, научные сотрудники – 14,2 %, дезинфекторы – 14,2 %. Выявлены причины возникновения аварий, предпосылки, способствующие их совершению. Определены основные направления и мероприятия по снижению рисков возникновения аварийных ситуаций для персонала при работе с возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний.

Ключевые слова: аварии, биологическая безопасность, патогенные биологические агенты.

Корреспондирующий автор: Снатенков Евгений Александрович, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Для цитирования: Снатенков Е.А., Агеева Н.П., Ротов К.А., Коваленко А.А. Анализ аварийных ситуаций при работе с патогенными биологическими агентами в рамках риск-ориентированного подхода. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2022; 2:145–148. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-145-148
Поступила 24.01.2022. Принята к публ. 18.03.2022.

Е.А. Snatenkov, N.P. Ageeva, K.A. Rotov, A.A. Kovalenko

Analysis of Emergency Situations When Working with Pathogenic Biological Agents within the Framework of Risk-Oriented Approach*Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation*

Abstract. The aim – based on the analysis of accidents when working with pathogenic biological agents (PBA) of pathogenicity groups I–II, draw conclusions about the causes of their occurrence and formulate recommendations for improving biological safety measures to reduce the risk of accidents. **Materials and methods.** The subject of the study was the data on accidents that happened during the work with PBA, stated in protocols of the commission for monitoring compliance with biological safety requirements of the Volgograd Research Anti-Plague Institute over the period of 1986–2020. Assessed were the type of emergency, their number, main causes and prerequisites for occurrence, professional category of a worker who participated in an accident. **Results and discussion.** During the specified period 3 types of accidents were recorded: accidents with spraying, accidents with skin lesion, accidents without spraying. There were no accidents with damage to the insulating suit and the pneumatic suit during the entire period under investigation. Of the total number of accidents, 42.85 % of cases were associated with skin lesion due to the bite of an experimental animal due to its incorrect fixation during infection, feeding, care, or due to autopsy of animals. Spillage accidents were recorded in 42.85 %; accidents without spraying amounted to 14.2 %. The categories of employees who made the greatest number of accidents have been identified: laboratory assistants – 39.2 % of cases, researcher officers – 14.2 %, disinfectors – 14.2 %. The causes of accidents and the prerequisites contributing to their realization have been pinpointed. The main ways and measures to reduce the risks of emergency situations for personnel when working with pathogens of particularly dangerous infectious diseases are put forward.

Key words: accidents, biological safety, pathogenic biological agents.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author: Evgeniy A. Snatenkov, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Citation: Snatenkov E.A., Ageeva N.P., Rotov K.A., Kovalenko A.A. Analysis of Emergency Situations When Working with Pathogenic Biological Agents within the Framework of Risk-Oriented Approach. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections].* 2022; 2:145–148. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-145-148

Received 24.01.2022. *Accepted* 18.03.2022.

Snatenkov E.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5692-1229>
Ageeva N.P., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2734-9184>

Rotov K.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3717-7710>
Kovalenko A.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1932-7014>

Обязательным условием функционирования организаций, осуществляющих деятельность с использованием патогенных биологических агентов (ПБА), является гарантированная безопасность как для сотрудников, непосредственно работающих с ПБА, так и для окружающей среды. Обеспечение безопасности данного вида работ является приоритетным направлением национальной безопасности Российской Федерации и регламентировано федеральными законами и указами Президента РФ.

Основой Федерального закона от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации», Указа Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» и нормативно-методической базы, регламентирующей безопасную работу с возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний, является управление возможными биорисками.

Аварии при работе с возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний – это нештатные ситуации, классифицирующиеся как авария с разбрызгиванием, авария без разбрызгивания, авария с нарушением целостности кожных покровов, с нарушением целостности средств индивидуальной защиты (СИЗ), изолирующего костюма. Тяжесть последствий в каждом конкретном случае определяется видом микроорганизма и степенью его контагиозности для человека, устойчивостью во внешней среде (СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»).

Главной задачей является максимальное снижение биологических рисков и, как следствие, возможности возникновения аварийных ситуаций [1–3]. Это достигается применением комплекса следующих мер биологической безопасности: выполнения требований законодательных и нормативных документов, регламентирующих работу с ПБА, контроля работы инженерно-технических систем в соответствии с требованиями нормативных документов, осуществления контроля знаний и практических навыков сотрудников лабораторий при работе с ПБА, проведения тренировочных теоретических и практических занятий по действиям при различных видах аварий и алгоритмам их ликвидации [4–6].

Цель работы – на основе анализа аварий при работе с ПБА I–II групп патогенности сделать выводы о причинах их возникновения и сформулировать рекомендации по совершенствованию мер биологической безопасности для снижения риска возникновения аварийных ситуаций.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужила информация об авариях, допущенных при работе с

ПБА, отраженная в документах комиссии по контролю соблюдения требований биологической безопасности (КББ) ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора (Волгоградский НИПЧИ) за период 1986–2020 гг. Оценивали вид аварии, количество, основные причины и предпосылки к их возникновению, профессиональную категорию работника, допустившего аварию.

Результаты и обсуждение

В результате работы по анализу информации о допущенных при работе с ПБА авариях, отраженной в документах КББ Волгоградского НИПЧИ за период 1986–2020 гг., установлено, что зафиксированы три вида аварий: аварии с разбрызгиванием, аварии с нарушением целостности кожных покровов, аварии без разбрызгивания. Аварий, связанных с нарушением работы оборудования или повреждением изолирующего костюма и пневмокостюма, за весь период исследования не было.

Из общего количества аварий 42,85 % случаев связаны с нарушением целостности кожных покровов при укусе экспериментального животного вследствие его неправильной фиксации при заражении, кормлении, уходе. Аварии с разбрызгиванием зафиксированы в 42,85 %: разбрызгивание из-под иглы шприца вследствие ее ненадежной фиксации – в 10,7 % случаев, бой пробирки с культурой ПБА и падение капли материала, содержащего ПБА, на СИЗ сотрудника – в 32,1 % случаев. Совершенные за исследуемый временной интервал аварии без разбрызгивания (14,2 %) связаны с нарушением целостности стеклянных емкостей с питательной средой и посевами ПБА вследствие недостаточной подготовки лабораторной посуды к работе.

Наибольшее количество аварий допущено лаборантами – 39,2 % случаев, научными сотрудниками при совместной работе с лаборантами – 32,1 %, научными сотрудниками – 14,2 %, дезинфекторами – 14,2 %. Материалы КББ свидетельствуют, что во всех случаях мероприятия по ликвидации аварий были проведены в полном объеме. В результате принятия своевременных мер в соответствии с требованиями нормативно-методических документов при всех видах аварий, допущенных сотрудниками, случаев их заражения не отмечено.

За период с 1986 по 1990 год произошло большинство аварий (75 %). В их структуре преобладали аварии с разбрызгиванием (35 %) и нарушением целостности кожных покровов (25 %), аварии без разбрызгивания составили всего 14,8 %. Преобладание аварий с разбрызгиванием и нарушением целостности кожных покровов обусловлено прежде всего особенностью проводимых в данный период работ с ПБА, связанных с выполнением научно-исследовательских тематик, направленных на изучение эффективности лечебного и профилактического

действия антибактериальных, иммуноглобулиновых и антигенных препаратов при особо опасных инфекциях с использованием экспериментальных биомоделей. Общее количество биомоделей для проведения одного цикла исследований составляло от 450 до 1200 единиц, а длительность исследования – от 30 до 60 суток. В соответствии с этим возрастала нагрузка на персонал при проведении манипуляций при культуральной работе с ПБА, моделировании инфекционного процесса, лечении экспериментальных животных и уходе за ними, что влекло за собой повышенную утомляемость, снижение внимания и, как следствие, факт совершения аварии.

В период с 1991 по 2006 год зафиксировано 25 % аварий, которые классифицировались как авария с нарушением целостности кожных покровов и авария с разбрызгиванием. К 2006 г. количество аварий снизилось в три раза, что объясняется, прежде всего, введением в 2003 г. санитарных правил СП 1.3.1285-03 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)», ужесточающих требования биологической безопасности при проведении манипуляций с ПБА, предусматривающие наращивание автоматизации при их выполнении (использование автоматических дозаторов, станций для содержания и кормления животных), замену стеклянной посуды на одноразовую пластиковую (чашки Петри, пробирки, ампулы, шпатели), усиление контроля за профессиональной подготовкой и повышением квалификации персонала.

Несмотря на серьезную подготовку (курсы первичной специализации, курсы повышения квалификации, аттестацию на знание теоретических вопросов и наличие практических навыков работы, проведение инструктажа по биологической безопасности перед выполнением работ с ПБА, проведение тренировочных занятий по действиям при возникновении аварийных ситуаций), сотрудники допускали ошибки при работе с ПБА. Установлено, что причиной всех произошедших аварий были, прежде всего, невнимательность и нарушение методик выполнения тех или иных манипуляций вследствие повышенной утомляемости из-за высокой нагрузки. Это свидетельствует о необходимости увеличения контроля работы персонала при выполнении им своих профессиональных обязанностей в соответствии с требованиями нормативно-методических документов.

Проведенные исследования по анализу аварий при работе с ПБА I–II групп патогенности, отраженные в документах комиссии по контролю соблюдения требований биологической безопасности Волгоградского НИПЧИ за период 1986–2020 гг., согласуются с данными, полученными в результате анализа архивных материалов Противочумного центра Роспотребнадзора с 1992 по 2011 год, по частоте совершения аварий, их видам, а также причинам их совершения в организациях, имеющих лицензию на осуществление деятельности с ПБА I–II групп патогенности [4, 7].

Таким образом, за период работы с 1986 по 2020 год в Волгоградском НИПЧИ зафиксирован ряд аварий при работе с ПБА I–II групп патогенности.

Прослеживается тенденция снижения числа аварий в 1990-е гг. и их отсутствие после 2006 г. до настоящего времени. В результате проведенного анализа установлено, что все случаи аварий были связаны с субъективным фактором. Анализ информации о допущенных при работе с ПБА авариях, отраженной в документах комиссии по контролю соблюдения требований биологической безопасности Волгоградского НИПЧИ за период 1986–2020 гг., свидетельствует, что в настоящее время приоритетным направлением для снижения аварийности при работе с ПБА I–II групп патогенности является не только выполнение требований нормативно-методических документов, регламентирующих безопасность работ, но и повышение уровня профессиональной подготовки персонала, увеличение количества теоретических и практических тренировочных занятий по формированию у персонала устойчивых навыков безопасной работы с ПБА, оснащение оборудованием, минимизирующим контакт сотрудников с ПБА при проведении манипуляций, усиление контроля за выполнением требований биобезопасности, а также разработка и введение в действие критериев, обеспечивающих оценку психофизиологических возможностей сотрудников для выполнения работ с ПБА.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Список литературы

1. Курьелина А.Ф., Семакова А.П., Брандзишевский Ю.В. Основы безопасности работы с зараженными животными. *Биозащита и биобезопасность*. 2013; 5(3):23–5.
2. Малукова Т.А., Бойко А.В., Панин Ю.А., Безсмертный В.Е., Кутырев В.В. Вероятность реализации биорисков при проведении работ с ПБА I–II группы. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2016; 21(3):136–45. DOI: 10.18821/1560-9529-2016-21-3-136-145.
3. Тюрин Е.А., Чекан Л.В., Маринин Л.И., Дятлов И.А. Профессиональный риск сотрудников микробиологических лабораторий и меры по его снижению. *Анализ риска здоровью*. 2014; 3:44–50.
4. Меринова О.А., Топорков А.В., Меринова Л.К., Антонова Е.В., Викторов Д.В. Биологическая безопасность: анализ современного состояния системы подготовки специалистов в Российской Федерации. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2018; 3:87–96. DOI: 10.36233/0372-9311-2018-3-87-96.
5. Онищенко Г.Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью*. 2013; 1:4–14.
6. Тюрин Е.А. Факторы биологической безопасности. *Биозащита и биобезопасность*. 2010; 2(3):34–9.
7. Тюрин Е.А., Храмов М.В., Дятлов И.А. Анализ выполнения требований по обеспечению биологической безопасности на потенциально опасном объекте. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2018; 2:95–100. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-95-100.

References

1. Kurylina A.F., Semakova A.P., Brandzishvsky Yu.V. [The foundations of safe work with infected animals]. *Biozashchita i Biobezopasnost' [Biosecurity and Biosafety]*. 2013; 5(3):23–5.
2. Malukova T.A., Boyko A.V., Panin Yu.A., Bezsmertnyy V.E., Kutyrev V.V. [Probability of biorisk occurrence attached to the performance of work with pathogenic biological agents of the

I–II groups of hazard]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious diseases]*. 2016; 21(3):136–45. DOI: 10.18821/1560-9529-2016-21-3-136-145.

3. Tyurin E.A., Chekan L.V., Marinin L.I., Dyatlov I.A. [Occupational risk of employees of microbiological laboratories and measures to reduce it]. *Analiz Riska Zdorov'yu [Health Risk Analysis]*. 2014; (3):44–50.

4. Merinova O.A., Toporkov A.V., Merinova L.K., Antonova E.V., Viktorov D.V. [Biological safety: analysis of the current state of the system of training specialists in the Russian Federation]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii, i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2018; (3):87–96. DOI: 10.36233/0372-9311-2018-3-87-96.

5. Onishchenko G.G. Health risk assessment and management as an effective tool to solve issues to ensure the health and epidemiological well-being of the Russian Federation population. *Analiz Riska Zdorov'yu [Health Risk Analysis]*. 2013; (1):4–14.

6. Tyurin E.A. Biosafety factors. *Biozashchita i Biobezopasnost' [Biosecurity and Biosafety]*. 2010; 2(3):34–9.

7. Tyurin E.A., Khramov M.V., Dyatlov I.A. Analysis of implementation of the requirements for provision of biological safety at a potentially hazardous facility. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018; (2):95–100. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-95-100.

Authors:

Snatenkov E.A., Ageeva N.P., Rotov K.A., Kovalenko A.A. Volgograd Research Anti-Plague Institute, 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Об авторах:

Снатенков Е.А., Агеева Н.П., Ротов К.А., Коваленко А.А. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.