

БИОЛОГИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 579

К ВОПРОСУ О НОВЫХ ВИДАХ БИОПАТОГЕНОВ

П. П. Коновалов^{1}, О. В. Арсентьев¹, А. Л. Буянов¹, Н. Л. Денисов²*

¹354-й окружной военный клинический госпиталь, г. Екатеринбург,

²Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, Россия

TO THE PROBLEM OF NEW BIOPATHOGEN TYPES

P.P. Konovalov^{1}, O.V. Arsentiev¹, A.L. Buyanov¹, N.L. Denisov²*

¹354 Regional Military Clinical Hospital, Ekaterinburg,

²Siberian State University of Medicine, Tomsk, Russian Federation

Представлены перспективные направления работы по созданию новых видов биопатогенов. Конвенция о запрещении биологического оружия не препятствует разработке новых биопатогенов. Успехи в геномной инженерии и молекулярной биологии открывают огромные возможности по получению новых биологических агентов и модификации известных. Основными направлениями создания новых видов биопатогенов являются: модифицирование возбудителей особо опасных инфекций; модифицирование возбудителей медленных инфекций; модифицирование возбудителей неуправляемых инфекций; синтез регуляторных генов на основе вирусных векторов; модифицирование латентных вирусов; модификация онкогенов и онкогенных вирусов; создание подвижных генетических элементов на основе фагов, плазмид и т. п.; синтез генов, кодирующих белки иммунопривилегированных органов и тканей; модификация токсинов животных или растений с повышенной устойчивостью к факторам внешней среды; синтез генов, кодирующих образование химических и биологических соединений, в малых концентрациях обладающих токсичным или иным регуляторным действием. Создание новых биопатогенов будет сопровождаться и разработкой новых методов доставки таких агентов к цели. Возможно создание оружия, обладающего высокой степенью избирательности и поражающего геном организма-мишени определенной расы, этноса, нации.

Ключевые слова. Биопатогены, усовершенствованные биологические агенты, генетически модифицированные биологические агенты, геномное оружие, нелетальное оружие, геноцидная война, «молекулярная» война, «тихая» война.

Perspective directions of work on development of new types of biopathogens are presented in the paper. Convention on prohibition of biological weapon does not prevent development of new biopathogens. Success in gene engineering and molecular biology opens huge opportunities for receiving new biological agents and modification of the known ones. The basic directions in development of new types of

© Коновалов П. П., Арсентьев О. В., Буянов А. Л., Денисов Н. Л., 2014

e-mail: OWKG-354@yandex.ru

тел. (343) 251-86-65

[Коновалов П. П. (*контактное лицо) – начальник, кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы; Арсентьев О. В. – заместитель начальника, полковник медицинской службы; Буянов А. Л. – заместитель начальника по клинико-экспертной работе, подполковник медицинской службы запаса; Денисов Н. Л. – старший преподаватель кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф].

biopathogens are the following: modification of especially dangerous infectious agents; modification of slow infectious agents; modification of uncontrolled infectious agents; synthesis of regulatory genes on the basis of viral vectors; modification of latent viruses; modification of oncogenes and oncogenic viruses; development of movable genetic elements based on phages, plasmids et c; synthesis of genes coding immunoprivileged organ and tissue proteins; modification of animal and plant toxins with elevated resistance to environmental factors; synthesis of genes coding formation of chemical and low concentration biological compounds with toxic or other regulatory effect. Development of new biopathogens will be accompanied by working out new methods for delivering such agents to the target. It is possible to develop a weapon possessing a high degree of selectivity and damaging genome of organism-target of a certain race, ethnos, nation.

Key words. Biopathogens, improved biological agents, genetically modified biological agents, genome weapon, non-lethal weapon, genocide war, "molecular" war, "silent" war.

ВВЕДЕНИЕ

В начале XXI в. в мировом сообществе обостряются политические и экономические противоречия. Активно развивающиеся сверхдержавы стремятся к новому разделу сфер экономического и политического влияния, вследствие чего возможны тайные и открытые военные акции.

В США обсуждается «Новая стратегическая особенность», заключающаяся в необходимости проведения «геноцидных войн», направленных на уничтожение населения потенциального противника.

Данную задачу можно решить путем создания новых видов биопатогенов.

Биологические агенты нового поколения, в том числе геномные, обладают такими характеристиками, как скрытность применения, отсроченность выявления первичных эффектов, поражающий эффект, направленный на определенные этнические группы, прогнозируемый эффект, отсутствие симптомов инфекционного поражения, атипичность клинических проявлений, отсутствие (низкая эффективность) методов индикации и идентификации патогенов, отсутствие методов лечения [3, 4, 5].

Не гарантирует прекращения разработки биологического оружия и создания новых биопатогенов «Конвенция о запрещении биологического оружия» по причине отсутствия эффективного международного контроля по её реальному исполнению.

Страна, подписавшая конвенцию, может продолжать работы по созданию новых биопатогенов под прикрытием исследований по программам защиты. Отличить наступательную направленность исследований от оборонительной практически невозможно.

При создании новых и усовершенствовании традиционных биологических поражающих агентов используются достижения в области геной инженерии и биотехнологии [9, 10, 11].

В качестве биопатогенов могут быть использованы три класса биологических агентов:

1. Традиционные биологические агенты.
2. Генетически модифицированные традиционные биологические агенты.
3. Усовершенствованные биологические агенты.

Биологические агенты, которые могут использоваться (входить в состав) генетического оружия:

- модифицированные возбудители особо опасных инфекций (повышенная вирулентность, устойчивость к антибиотикам);
- модифицированные возбудители медленных инфекций (нейротропные вирусы);
- модифицированные возбудители неуправляемых инфекций, способные распространяться воздушно-капельным путём;
- регуляторные гены на основе вирусных векторов, способные инициировать нарушения в метаболизме или гибель клеток;
- латентные вирусы и модифицированные латентные вирусы;

- онкогены и онкогенные вирусы;
- подвижные генетические элементы на основе фагов, плазмид и т. п., модифицирующие симбиотические микроорганизмы человека;

- гены, кодирующие белки иммуноприлегированных органов и тканей человека или животного, которые вызывают аутоиммунные заболевания;

- модифицированные токсины животных или растений с повышенной устойчивостью к факторам внешней среды;

- химические и биологические соединения, в малых концентрациях обладающие токсичным или иным регуляторным действием.

Успехи в генной инженерии и молекулярной биологии открывают огромные возможности по получению новых биологических агентов и модификации известных.

Лидирующее положение среди ведущих зарубежных стран в проведении генно-инженерных исследований и биотехнологических разработок, которые могут использоваться при создании и модификации биологических поражающих агентов, занимают США, Китай и Япония. Более 100 организаций занимаются в этих странах генно-инженерными и биотехнологическими разработками. Финансирование исследований осуществляют министерства обороны и здравоохранения.

Успехи в изучении структуры гена и ДНК, генетического кода, программируемых генетических эффектов механизмов наследственности в общих чертах позволяют реализовать концепцию геномного оружия. Успехи в биотехнологической и генной инженерии создают предпосылки и могут быть использованы для разработки следующего поколения биологического оружия, направленного на различные физиологические системы или на генетические структуры организма [9, 13].

Ведущиеся исследования и разработки в области генной инженерии и молекулярной биологии в промышленно развитых зарубежных странах могут быть направлены на создание биологических агентов с целями

достижения не только летального исхода, но и временного вывода из строя, а также отсроченного по времени проявления действия на личный состав войск и население. Применение оружия нелетального действия позволит свести к минимуму способность противника к адекватному сопротивлению без уничтожения его живой силы [6].

Одно из направлений развития оружия нелетального действия – разработка новых генетических биологических агентов, являющихся основой геномного оружия. Посредством векторного переноса биологические агенты способны внедриться непосредственно в геномы людей, животных или растений с целью специфического ингибирования или потенцирования определенных генов.

Создание новых биопатогенов будет сопровождаться и разработкой новых методов доставки таких агентов к цели. Станет возможным конструирование и применение таких векторов, которые ранее не могли быть использованы. Вирусные векторы, способные переносить генетический материал с высокой специфичностью в отношении определенного типа клеток организма-хозяина. Существует возможность разработки альтернативных способов переноса агентов, включающих использование векторов как на липидной, так и нелипидной основе. Конечным результатом таких технологий может стать создание векторов, которые защищают ДНК-агенты от факторов внешней среды и, проникая в организм, доставляют биологические агенты в клетки-мишени без распознавания их иммунной системой [2, 7, 12].

Генетически обусловленная патология будет проявляться на протяжении всей жизни «инфицированного» контингента, передаваться по наследству, маскироваться под наследственное заболевание, снижать жизнеспособность потомства.

Объективные предпосылки для применения биопатогенов направленного действия: истощение минеральных и водных ре-

сурсов, миграционные потоки, концентрация населения в городах, продовольственная зависимость, загрязнение окружающей среды. Импорт развивающимися странами более половины необходимого продовольствия и лекарственных препаратов позволяет странам-экспортёрам практически бесконтрольно использовать генетически модифицированные микроорганизмы и регуляторы «молчащих» генов.

Опасность создания новых усовершенствованных биологических агентов на основе ДНК-технологий и ведения новых типов войн – «молекулярных» или «тихий» – резко возросла.

В качестве оружия нелетального действия генетически модифицированные биологические агенты могут быть применены в любом конфликте. [1]

На сегодняшний день известно около 50 этнических групп, различных на генетическом уровне. Геномное оружие может обладать высокой степенью избирательности и поражать геном организма-мишени определенной расы, этноса, нации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Маркович И.В.* Биологическое оружие. Проблемы распространения, терроризма, политика противодействия. М.: Издательство ЛКИ 2011; 240.
2. *Crampton J.* Model system to evaluate the use of transgenic haematophagous insects to deliver protective vaccines. *Parasitology* 2003; 41: 473–477.
3. *Dando M.* Discriminating Bio-Weapons Could Target Ethnic Group. *International Defense Review* 1997; 30: 3.
4. *Dando M.* Emerging Technologies: Biological Engineering and Biological Weapons A report by the Sunshine Project and TWN. 2004.
5. *Fraser C.* Genomics and future biological weapons: the need for the preventive action by the biomedical community. *Nature Genomics* 2001; 29: 253–256.
6. *Gandioso J.* Biological WMD The Threat From State. Sandia National Laboratories. Albuquerque NM USA; 2007; 247–249.
7. *Hu W.* Design of retro viral vectors and helper cells for gene therapy. *Parmacol Rev.* 2000; 52: 493–511.
8. *Petro J.* Biotechnology: impact on biological warfare and biodefense. *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice and Science* 2003; 1: 3.
9. *Piller C.* Biological Weapons boost? *Trends Biotechnol* 2001; 3: 191.
10. *Piller C.* Gene Wars: military control over the new Genetic Technologies. N. Y.: Beech Tree Books 1988; 243.
11. *Piller C.* The Role of Biotechnology in Countering BTW Agent. Kluwer Academic Publisher 2001; 104.
12. *Uherek C.* DNA-carrier proteins for target gene delivery. *Advanced Drug Delivery* 2000; 44: 2–3.
13. *Wheelis M.* New technology and future developments in biological warfare. *Disarmament Forum* 2000; 4.

Материал поступил в редакцию 21.10.2014