

Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко

Кафедра эпидемиологии

Лекция

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,
БИОТЕРРОРИЗМ КАК НАМЕРЕННОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАТОГЕНОВ**

Схема действия 3-х биологических агентов в глобальной системе биологической безопасности

Риск биологической безопасности (заражения)	<p>Состоит из 2-х аспектов наличия возбудителя в биотическом и абиотическом материале</p>	<p>1. Естественный (непреднамеренный):</p> <p>а) природный</p> <p>б) случайный (антропогенный) профессионально-производственной деятельности</p>
		<p>2. Искусственный (намеренный):</p> <p>а) биологические агенты в составе: -биологического оружия для использования в военных целях;</p> <p>б) биологические агенты, применяемые с террористической целью</p>
	<p>1 аспект восприимчивости к возбудителям</p>	<p>3. Фактор снижения естественной резистентности организма (подавление естественного иммунитета хозяина):</p> <p>а) вирусы (адено, герпес, прокс, ВИЧ, гепатит С);</p> <p>б) бактерии (туберкулез, хламидии, гонококки и др.);</p> <p>в) гельминты (криптоспоридии, лямблии и др. кишечные и тканевые паразиты)</p>

По утверждению академика В.И. Покровского:

Кроме опасности биотерроризма к основным источникам биологической опасности для современной России относятся:

- природные и генетически модифицированные возбудители инфекционных заболеваний, в первую очередь, природно-очаговых, «возникающих» и «вновь возникающих»;
- неконтролируемый трансграничный перенос и интродукция чужеродных видов, включая генномодифицированные организмы и корма, полученные на их основе;
- неконтролируемая генно-инженерная деятельность и генотерапия;
- Техногенная и лабораторная деятельность.

Необходимость повышения уровня биологической безопасности обусловлена:

- наличием естественных резервуаров патогенных микроорганизмов в природных очагах, крупных государственных и учрежденческих коллекций возбудителей;
- возрастанием угрозы завоза и распространения возбудителей в связи с развитием современных скоростных видов транспорта и увеличением всех видов миграции и международной торговли животными, растениями и биологически опасными материалами;
- появлением новых малоизученных инфекций;
- получением и применением в различных сферах деятельности микроорганизмов с искусственно измененным геномом, что может приводить к появлению неизвестных свойств у таких биологических агентов;
- возможностью преднамеренного использования патогенов, находящихся в лабораториях, для деструктивных целей.

Величина инфицирующей дозы, обеспечивающая заражение 25—50% добровольцев

Нозология или возбудитель	Путь заражения	Доза — число микроорганизмов или вирусных частиц
Вирусы		
Аденовирус 24	На конъюнктиву	>32
Аденовирус 7	Закапывание в нос	>150
Венесуэльский энцефаломиелит	Подкожно	1
Вирус SV40	Назофарингеальный	10 000
Грипп А2	-//-	>790
Коксаки А21	Ингаляционный	>18
Корь	Интраназальный распыл	0,2
Краснуха	Фарингеальный распыл	>10
-//-	Подкожно	30
-//-	Закапывание в нос	60
Лихорадка Западного Нила	Внутримышечно	1
Парагрипп I типа	Закапывание в нос	>1,5
Полиовирус I типа	Пероральный	2
Риновирус	Закапывание в нос	>1
РС вирус	Интраназальный распыл	>160-640

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Величина инфицирующей дозы, обеспечивающая заражение 25—50% добровольцев

Нозология или возбудитель	Путь заражения	Доза — число микроорганизмов или вирусных частиц
Лихорадка Ку Лихорадка цуцугамуши	Риккетсии Ингаляционный Внутрикожный	10 3
Escherichia colt Shigetla flexneri Брюшной тиф Сибирская язва Сифилис Туляремия Шигеллезы Холера	Бактерии Пероральный -//- -//- Ингаляционный Внутрикожный Ингаляционный Пероральный -//-	100 000 000 180 100 000 >1300 57 10 1 000 000 000 100 000 000
Малярия	Простейшие внутривенный	10

Классификация патогенов по степени опасности работы лабораторий

- **1. Патогены I группы** (IV класс опасности по международной классификации) представляют большую опасность, способны вызвать эпидемические осложнения. Работа с такими патогенами исключительно в специальных условиях лаборатории.
- **2. Патогены II группы** (III класс по международной классификации) представляют опасность для лабораторных работников, но не вызывают эпидемических осложнений). Работа с защитными лабораторным оборудованием и зонированием лабораторных помещений.
- **3. Патогены III группы** (II по международной классификации). Возбудители обычных инфекционных болезней. Работа по стандартным методикам с зонированием лабораторных помещений.
- **4. Патогены IV группы** (I класс международной классификации). Представляют минимальную опасность или непатогенные микроорганизмы. Работа с защитным лабораторным оборудованием и зонированием лабораторных помещений.

Наиболее пригодными для целей бактериологической войны являются возбудители особо опасных инфекционных болезней. Подобный перечень, по мнению экспертов США, содержит следующие патогены, разделенные на три категории по мере снижения вероятности использования тех или иных микроорганизмов в качестве бактериологического (биологического) оружия:

• Категория А

- Сибирская язва {*Bacillus anthracis*}
- Ботулизм (*Clostridium botulinum* toxin)
- Чума (*Yersinia pestis*)
- Оспа {*Variola major*}
- Туляремия {*Francisella tularensis*}
- Вирусные геморрагические лихорадки (филовирусы [Ebola, Marburg], аренавирусы [Lassa, Machupo])

• Категория Б

- Бруцеллез (*Brucella* spp.) и многие другие возбудители опасных инфекций и инвазий, включая холерный вибрион и криптоспоридии.

• Категория В

- «Новые инфекционные болезни, такие как «Нипах» и «Хантавирусы»
- Вирус гриппа, подобный H5N1.

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Министра здравоохранения
Российской Федерации,
Главный государственный
санитарный врач
Российской Федерации
Г.Г.ОНИЩЕНКО
6 ноября 2001 г.

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТАХ С
ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГЕНТОВ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

N 2510/11646-01-34

В методических рекомендациях представлена рациональная система эффективных противоэпидемических мероприятий, адекватных возникшей чрезвычайной ситуации в результате диверсионного применения биологических агентов или взрывов на объектах биотехнологической промышленности, позволяющая уменьшить число инфекционных больных в создавшихся эпидемических очагах, локализовать и ликвидировать эти очаги.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Понятие о биологическом террористическом акте

- Биологический террористический акт можно определить как применение биологических агентов (патогенов) непосредственно для преднамеренного скрытого заражения среды обитания человека (воздуха замкнутых пространств, местности с находящимися на ней объектами, растительностью, сельскохозяйственными культурами, воды, открытых водоемов и водоводной сети, продовольствия, животных) или же путем совершения взрывов, созданием условий для аварий иным методом на объектах биотехнологической промышленности, в микробиологических лабораториях, работающих с патогенными для человека и животных микроорганизмами с элиминацией последних во внешнюю среду за пределы этих объектов (лабораторий).



Биологические рецептуры

- Биологические рецептуры могут быть жидкими и порошкообразными.
- Порошкообразная рецептура более стойкая при хранении, а жидкая достаточно хорошо сохраняет свои свойства при применении во время теракта.
- Количество жизнеспособных микроорганизмов в весовой или объемной единице рецептуры может варьировать в широких пределах, усредненное значение которых составляет 10^{10} - 10^{12} живых микробных клеток (ж.м.к.) в 1 г (мл) рецептуры.
- Сухие (порошкообразные) рецептуры получают из жидких методом сублимационной сушки.

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГЕНТОВ, НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ

Критерии оценки	Группы биологических агентов	Виды микроорганизмов (биологических агентов)
Избира- тельность поражения	Для поражения людей	<p><u>Возбудители вирусной природы:</u> натуральная оспа, геморрагические лихорадки Ласса, Марбурга, Эбола, ГЛПС, боливийская геморрагическая лихорадка, Венесуэльский энцефаломиелит лошадей (ВЭЛ), восточный энцефаломиелит лошадей, желтая лихорадка, лихорадка Денге, японский энцефалит;</p> <p><u>Возбудители бактериальной природы:</u> чума, сибирская язва, туляремия, сап, мелиоидоз, бруцеллез, легионеллез;</p> <p><u>Возбудители риккетсиозной природы:</u> эпидемический сыпной тиф, пятнистая лихорадка скалистых гор, КУ-лихорадка;</p> <p><u>Токсины растительного и животного происхождения:</u> ботулотоксин, клостридиальные токсины, сибиреязвенный токсин, стафилококковый энтеротоксин В</p>

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГЕНТОВ, НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Критерии оценки	Группы биологических агентов	Виды микроорганизмов (биологических агентов)
Избирательность поражения	Для поражения сельскохозяйственных животных	Чума крупного рогатого скота, чума свиней, чума птиц, африканская лихорадка свиней, оспа овец, сибирская язва, сап, лихорадка долины Рифт и др.
	Для поражения посевов сельскохозяйственных культур	Возбудители ржавчины хлебных злаков, фитофтороза картофеля, пирикулярриоза риса, гоммоза сахарного тростника, хлопчатника; Насекомые - вредители растений: колорадский жук, Саранча
	Для повреждения защитных объектов, средств коммуникаций, техники	Плесневые грибы <i>Aspergillus</i> и бактерии рода <i>Mycobacterium</i> для повреждения электро-, радиоизоляции, радиоэлектронного оборудования, Рода <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Mucor</i> , <i>Pseudomonas</i> - для повреждения горюче - смазочных материалов; Железо-, серобактерии для ускорения коррозии металлов и сплавов

**КЛАССИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГЕНТОВ,
НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ
ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ**

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Критерии оценки	Группы биологических агентов	Виды микроорганизмов (биологических агентов)
Инкубационный период	Быстродействующие {максимум поражения в первые сутки)	Ботулинический токсин
	Замедленного действия (появление поражения от 2 до 5 суток)	Чума, сибирская язва, туляремия, ВЭЛ, желтая лихорадка, сап, мелиоидоз и др.
	Отсроченного действия (появление поражения спустя 5 суток)	Бруцеллез, сыпной тиф, натуральная оспа, Ку-лихорадка

- По мнению ряда экспертов, существует альтернативный способ биотеррористической атаки, когда не используется какой-либо высокопатогенный биологический агент. В этом случае применяется патоген или токсин, обладающий выраженным иммуносупрессивным свойством.
- Целью такой биотеррористической атаки становится снижение уровня естественной защиты у людей, подвергшихся воздействию. В результате подавления естественного врожденного или специфического иммунитета среди пораженного населения возникнут массовые инфекционные заболевания разной этиологии, вызванные не только патогенными, но и условно-патогенными возбудителями. При реализации подобного сценария будет очень сложно связать возникшие эпидемические последствия с намеренным применением биологических агентов.

Схема механизма иммуносупрессии (не традиционной биологической опасности)



- Мы рассуждаем о национальных приоритетах здравоохранения, **провозглашенных президентом России**, не вспоминая о биобезопасности. Издержки такого подхода могут сломать всю президентскую программу.

В.И. Покровский, академик РАМН

- Мы находимся в состоянии биологической войны, **но не между группами людей, а между людьми и микробами.**

М.И. Перельман, академик РАМН