

**ГБОУ ВПО Первый Санкт-Петербургский
государственный медицинский университет
им. академика И.П. Павлова**

**Кафедра мобилизационной подготовки здравоохранения и
медицины катастроф**

Тема 8:

**Общая характеристика
отравляющих и
высокотоксичных веществ**

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

■ ВВЕДЕНИЕ

- 1. Химическое оружие. Предназначение, способы применения, классификация, история применения.
- 2. Отравляющие вещества нервно-паралитического действия.
- 3. Отравляющие вещества кожно-нарывного действия.
- 4. Отравляющие вещества общеядовитого действия.
- 5. Отравляющие вещества удушающего действия.
- 6. Отравляющие вещества психотомиметического действия.
- 7. Отравляющие вещества раздражающего действия.
- 8. Химическая разведка и основы оценки химической обстановки.

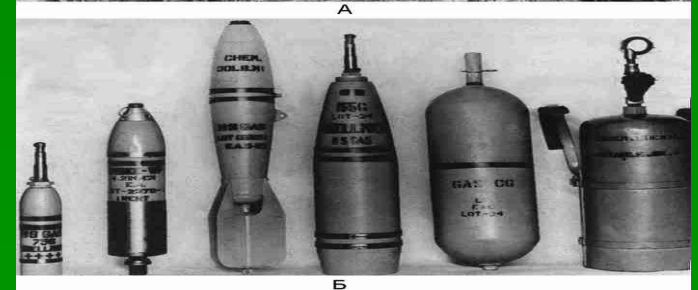
■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Учебное время: 4 часа.



ХИМИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ

□ **Химическое оружие** — это оружие массового поражения, действие которого основано на токсических свойствах отравляющих веществ и средства их применения: снаряды, ракеты, мины, авиационные бомбы, ВАПы (выливные авиационные приборы). Наряду с ядерным и биологическим оружием относится к оружию массового поражения (ОМП).





Химическое оружие предназначено для:

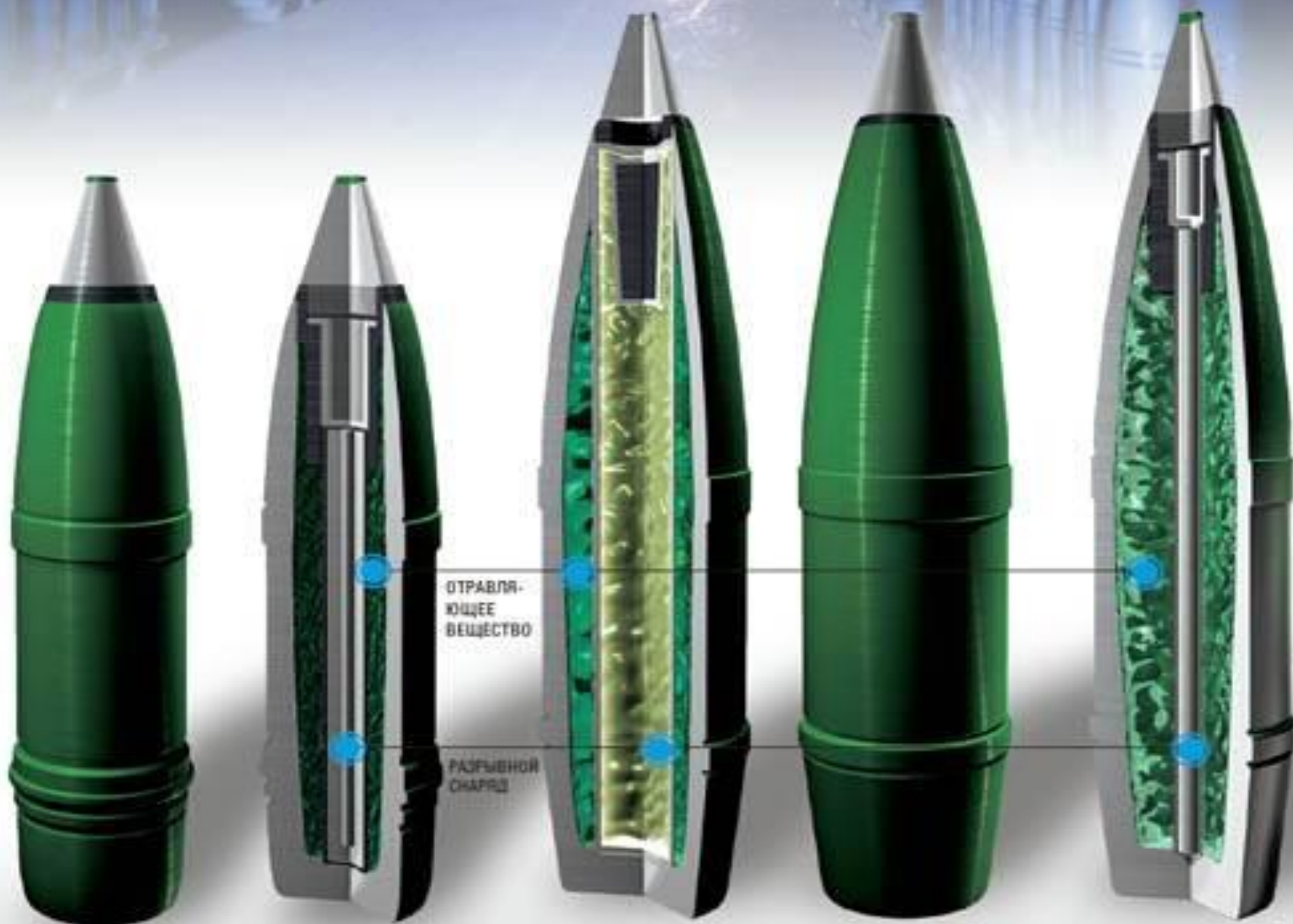
- уничтожения, поражения и изнурения живой силы;
- заражения местности, военной техники, материальных средств, водоисточников и продуктов питания в целях затруднения деятельности войск;
- уничтожения растительности с военными целями;
- дезорганизации работы тыла.

Основные принципы применения ХО:

1. Внезапность нападения
2. Массированное нанесение химических ударов

Способы доставки химического оружия:

- ❖ огневые налеты и методический огонь артиллерии и минометов;
- ❖ залпы реактивной артиллерии;
- ❖ одиночные и групповые пуски ракет классов «земля-земля» и «воздух-земля»;
- ❖ групповое применения авиацией химических бомб и бомбовых кассет;
- ❖ стрельбы малогабаритными бомбами из кассетных установок летательных аппаратов;
- ❖ поливка ОВ или фитотоксикантами из выливных авиационных приборов (ВАП);
- ❖ распыление ОВ и токсинов из распылительных авиационных приборов (РАП);
- ❖ подрыв полей химических фугасов;
- ❖ выпуск ОВ с помощью аэрозольных генераторов;
- ❖ метание гранат и патронов с помощью гранатометов или вручную.



75-мм пушечный химический снаряд

Вид и разрезы 105-мм гаубичного химического снаряда

Боевые свойства и особенности химического оружия:

- ◆ Высокая токсичность ОВ и токсинов;
- ◆ Биохимический механизм поражающего на организм человека и животных;
- ◆ Способность ОВ и токсинов с воздухом проникать в военную технику, здания, сооружения и поражать находящихся там людей;
- ◆ Длительность действия БТХВ;
- ◆ Трудность своевременного обнаружения факта применения БТХВ и установления его типа;
- ◆ Возможность управления характером и степенью поражения живой силы;
- ◆ Необходимость использования для защиты от поражения комплексов средств химической разведки, индивидуальной и коллективной защиты, дегазации, санитарной обработки, антидотов и пр.;

Боевое состояние ОВ -

такое дисперсное состояние вещества, в котором оно применяется на поле боя для достижения максимального поражающего эффекта

Виды боевого состояния:

- ❖ Пар - газообразное состояние;
- ❖ Аэрозоль - взвесь в воздухе твердых (дым) или жидких (туман) веществ;
 - респирабельные (< 10 мкм),
 - нереспирабельные аэрозоли (> 10 мкм).
- ❖ Капли – частицы жидкого вещества > 500 мкм.
- ❖ Пылевидное состояние – частицы < 0.01 мкм.

Принципы классификации ОВ

1. Химическая классификация (по химической структуре: фосфорорганические вещества, цианиды и пр.)

2. Тактическая классификация (по тактическому назначению)

ОВ смертельного действия - *летальные агенты*
(погибает > 50% пораженных средней степени тяжести в сроки до 3 суток) : ФОВ, цианиды, иприты, фосген и др.

ОВ несмертельного действия
- временно выводящие из строя - до 6-8 суток
(*инкапаситанты*: ВZ)

- кратковременно выводящие из строя - до 1-2 суток
(*ирританты*: CN, CS, CR и др.)

3. По скорости наступления эффекта

быстродействующие (латентный период –либо отсутствует либо короткий - сек, мин, до 1 часа) : ирританты, цианиды, ФОВ.

медленнодействующие (латентный период – часы, сутки): иприты, ВZ, VX, фосген.

крайне медленнодействующие (латентный период – несколько суток, недели): ботулотоксин, рицин, диоксин.

Принципы классификации ОВ

4. По стойкости очага химического поражения

нестойкие (сохраняют поражающую способность короткое время
минуты, до 1 часа): ирританты, цианиды

стойкие (сохраняют поражающую способность длительное время
более 1 часа, часы, сутки, недели) :ФОВ, иприты
длительного экологического неблагополучия (сохраняют
поражающую способность месяцы, годы) :диоксин

5. По возможностям применения

табельные ОВ (состоят на вооружении армий, боевое применение
определено соответствующими уставами) - в армии США: VX, зарин,
ботулотоксин, иприт, CN, CS, CR, BZ и др. резервные ОВ (при
необходимости могут быть быстро изготовлены) – в армии США:
синильная кислота, азотистый иприт, адамсит и др.

ОВ ограниченного значения (соответствуют требованиям, но не
производятся): эфиры фторкарбоновых кислот,
мышьяковистый водород, карбонилы металлов и пр.

Принципы классификации ОВ

6. Токсикологическая классификация

(по характеру токсического действия на организм)

ОВ нервно-паралитического действия: зарин, зоман, VX

ОВ кожно-нарывного (кожно-резорбтивного) действия:
сернистый иприт, азотистый иприт, люизит

ОВ общеядовитого действия: синильная кислота,
хлорциан

ОВ удушающего действия: фосген, дифосген

ОВ психотомиметического действия: BZ

ОВ раздражающего действия: CN, CS, CR, адамсит

Химическое оружие различают по следующим характеристикам:

- характеру физиологического воздействия ОВ на организм человека
- тактическому назначению
- скорости наступающего воздействия
- стойкости применяемого ОВ
- средствам и способам применения



История применения химического оружия

История применения химического оружия



Впервые химическое оружие применила Германия в Первую мировую войну 1914-18гг.

Химическая война



22 апреля 1915 в 17 часов со стороны немецких позиций севернее бельгийского города Ипра на фронте появился серо-зеленый туман, накрывший через несколько минут опорные пункты французских войск.

Всего в течении 5 минут немцы выпустили из баллонов примерно 180 тонн хлора. В результате газовой атаки было поражено 15 000 человек, из которых 5 000 погибли в течение следующих 1-2 суток.

Именно это химическое нападение принято считать началом химической войны XX века.

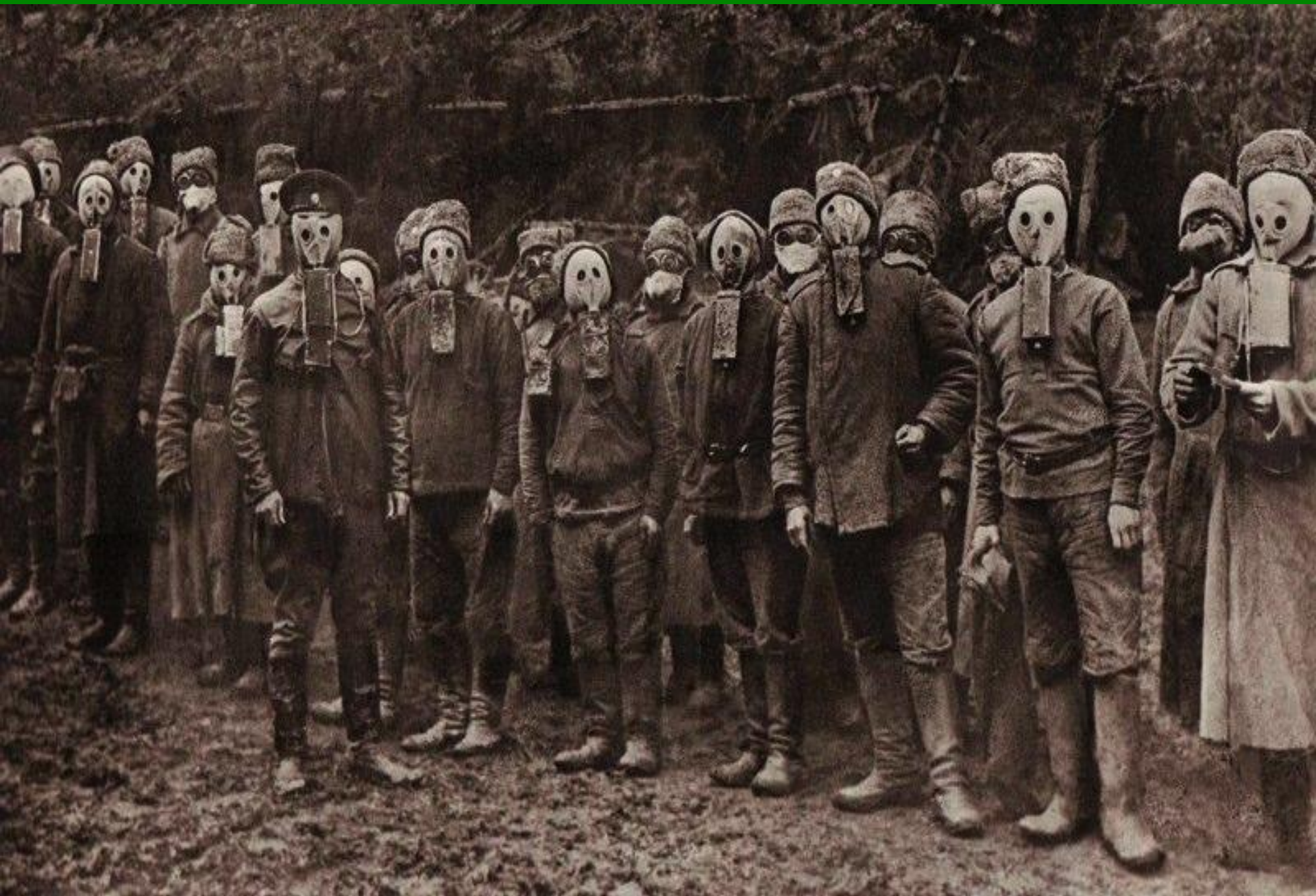
В ходе I мировой войны применено 130 000 т 40 видов ОВ
1 300 000 человек получили поражения,
более 100 000 человек погибли











Войны с применением химического оружия

На 1-й мирной конференции в Гааге в 1899 году была принята международная декларация, запрещающая применение отравляющих веществ в военных целях. Франция, Германия, Италия, Россия и Япония согласились с Гаагской декларацией 1899 года, США и Великобритания присоединились к декларации и приняли ее обязательства на 2-й Гаагской конференции в 1907 г. Несмотря на это, случаи применения химического оружия неоднократно отмечались в дальнейшем:

- Первая мировая война (1914—1918; обе стороны)
- Рифская война (1920—1926; Испания, Франция)
- Вторая итало-эфиопская война (1935—1941; Италия)
- Вторая японо-китайская война (1937—1945; Япония)
- Война во Вьетнаме (1957-1975; США)
- Гражданская война в Северном Йемене (1962—1970; Египет)
- Ирано-иракская война (1980—1988; обе стороны)
- Ирако-курдский конфликт (правительственные войска Ирака в ходе операции «Анфаль»)
- Иракская война (с 2003; повстанцы, США)



Боевые отравляющие вещества

```
graph TD; A[Боевые отравляющие вещества] --> B[Нервно - паралитические]; A --> C[Раздражающие]; A --> D[Кожно-нарывные]; A --> E[Общеядовитые]; A --> F[Удушающие]; A --> G[Психохимические];
```

Нервно - паралитические

VX (Ви – Икс), зарин, зоман.
Попадают в организм через органы дыхания, кожу.
Поражают нервную систему.

Раздражающие

CS (Си – Эс), адамсит.
Вызывают острое жжение и боль во рту, горле и в глазах, сильное слезотечение, кашель, затруднение дыхания.

Кожно-нарывные

Иприт, люизит. Поражают кожу и глаза при вдыхании паров. Вызывают общее отравление организма.

Общеядовитые

Синильная кислота, хлорциан.
Смертельная доза 1мг/кг.

Удушающие

Фосген, дифосген.
Воздействуют на организм через органы дыхания.
Вызывают отек легких, одышку, учащенное сердцебиение.

Психохимические

BZ (Би – Зет). Вызывает расстройства центральной нервной системы.

Физико-химические характеристики ОВ

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Агрегатное состояние ОВ | ■ Боевое состояние |
| 2. Растворимость ОВ | ■ Способ доставки и применения |
| 3. Плотность ОВ | ■ Путь поступления ОВ в организм |
| 4. Гидролиз ОВ | ■ Стойкость во внешней среде |
| 5. Давление насыщенного пара | ■ Способность заражать объекты внешней среды |
| 6. Летучесть ОВ | ■ Особенности химической обстановки |
| 7. Максимальная концентрация ОВ | |
| 8. Температура кипения и плавления | |
| 9. Вязкость ОВ | |

Отравляющие вещества нервно-паралитического действия

- Отравляющие вещества нервно-паралитического действия, воздействующие на центральную нервную систему. Целью применения ОВ нервно-паралитического воздействия является быстрый и массовый вывод личного состава из строя с возможно большим числом смертельных исходов. К отравляющим веществам этой группы относятся зарин, зоман, табун и V-газы.



Отравляющие вещества нервно-паралитического действия

1. ОВ нервно-паралитического действия - фосфорорганические ОВ (эфиры фосфорной кислоты)
2. Основные представители: Зарин – GB, Зоман – GD, VX
3. Агрегатное состояние – жидкости
4. Боевое состояние: аэрозоль, пар
5. Медико-тактическая характеристика очага химического поражения: очаг стойкий, быстрого и смертельного действия.
6. Пути поступления в организм – все (ингаляционно, ч/к, в/ж, ч/раны и ожоги, ч/слизистые)
7. Механизм токсического действия (основной):
необратимое конкурентное ингибирование ацетилхолинэстеразы, гиперактивация холинергической медиаторной системы организма.

Отравляющие вещества нервно-паралитического действия

- 8. Первые симптомы интоксикации: миоз, спазм аккомодации, гиперсаливация, локальный гипергидроз кожи, миофибрилляции, загрузинный эффект.
- 9. Степени тяжести интоксикации:
 - - легкая (миотическая, диспноэтическая, невротическая, гастроинтестинальная, кардиальная)
 - - средняя (бронхоспастическая, психоневротическая)
 - - тяжелая (судорожная)
 - - крайне тяжелая (паралитическая)
- 10. Мероприятия медицинской защиты:
 - Использование СИЗ органов дыхания и кожи
 - Проведения частичной санитарной обработки (ИПП-8, 10, 11) в очаге и по выходу из него, полной санитарной обработки с этапа квалифицированной медицинской помощи.
 - Применение антидотов первой помощи: профилактического антидота П-10М;
 - лечебных антидотов (афин, будаксим)
 - Применение врачебных антидотов: атропин 0,1% - 1 мл;
 - дипироксим 15% - 2 мл;
 -

Физико-химические свойства ОВТВ н-п действия

Наименование (шифр ОВ)	Зарин (GB)	Зоман (GD)	V-газы
Химическое название	Изопропиловый эфир метилфторосфоновой кислоты	Пинаколиновый эфир метилфторфосфоновой кислоты	Аминотиоловые эфиры фосфоновых
Агрегатное состояние	Жидкость	Жидкость	Жидкость
T кипения	+147°-151°	+190°	+300°
Удельный вес	1,09	1,01	1,07
Летучесть	12-13,5 мг/л	3 мг/л	0,001 -0,003 мг/л
Стойкость на местности при стандартных условиях	4-6 часов	До суток	До 20 суток

Физико-химические свойства ОВТВ н-п действия

Наименование (шифр ОВ)	Зарин (G B)	Зоман (G D)	V-газы
Растворимость	Жиры, липиды, органические растворители, вода	Жиры, липиды, органические растворители, вода умеренно	Жиры, липиды, органические растворители, в воде до 5%
Пути поступления в организм	Все возможные	Все возможные	Все возможные
Дегазация, какими растворами проводится	Едкие щелочи аммиак, р-ры фенолятов и алкоголятов натрия	Едкие щелочи, аммиак, растворы фенолятов и алкоголятов натрия	5-7% раствор гексахлормеламина, 2-3% раствор гипохлорита кальция с pH<10
Токсичность	CL ₅₀ 0,08 мг мин/л DL ₅₀ 30 мг/кг	DL ₅₀ 30 мг/кг	CL ₅₀ 0,03 мг мин/л DL ₅₀ 2 мг/кг

Отравляющие вещества кожно-нарывного действия

- Отравляющие вещества кожно-нарывного действия. Они наносят поражение главным образом через кожные покровы, а при применении их в виде аэрозолей и паров — также и через органы дыхания. Представители группы — иприт сернистый, иприт азотистый, люизит.



Отравляющие вещества кожно-нарывного действия

1. Основные представители: Иприт (серный) –HD, Азотистый иприт – HN-1, HN-2, HN-3, Люизит – L
2. Агрегатное состояние - жидкости
3. Боевое состояние иприта: аэрозоль, пар, капли
4. Медико-тактическая характеристика очага химического поражения:
очаг стойкий, замедленного и смертельного действия.
5. Пути поступления в организм – все (ингаляционно, ч/к, в/ж, ч/раны и ожоги, ч/слизистые)
6. Механизм токсического действия иприта (основной):
универсальный алкилирующий агент (образует прочные комплексы с белками, ферментами, нуклеиновыми кислотами, нарушая их функции) вызывает язвенные изменения кожи и слизистых, нарушение кроветворения, иммуносупрессию, нарушение регенерации и репарации, канцерогенез.
Механизм действия люизита – алкилирование тиоловых (SH-) групп ферментов (пируватоксида)

Отравляющие вещества кожно-нарывного действия

7. Симптомы интоксикации: парообразный иприт вызывает комбинированные поражения кожи, глаз, органов дыхания; капельно-жидкий – изолированные поражения кожи и слизистых.

Местное и резорбтивное действие.

8. Степени тяжести интоксикации:

- легкая
- средняя
- тяжелая

9. Мероприятия медицинской защиты:

Использование СИЗ органов дыхания и кожи

Проведения частичной санитарной обработки (ИПП-8, 10, 11) в очаге и по выходу из него, полной санитарной обработки с этапа квалифицированной медицинской помощи.

Антидотов против иприта – нет,

Антидот люизита – унитиол 5% - 5 мл.

Отравляющие вещества общедовитого действия

- Синильная кислота синтезирована в 1782 г. Шведским ученым Карлом Шееле, а в качестве отравляющего вещества впервые была применена французами в июле 1916 г. В том же году в качестве отравляющего вещества был использован и хлорциан. Немецкие фашисты применяли синильную кислоту для массового уничтожения людей в газовых камерах. В тех же варварских целях использовались «циклон А» и «циклон В» – метиловый и этиловый эфиры цианомуравьиной кислоты.

Известно также, что в США длительное время применяется смертная казнь посредством отравления осужденных парами синильной кислоты в специальной камере.



- Синильная кислота (цианистый водород, цианистоводородная кислота, синеродистый водород, формонитрил) встречается в воздухе рабочих помещений при получении бензола, толуола, ксилола, цианидов, роданидов, щавелевой кислоты, на коксохимических заводах, в гальванопластике, при золочении и серебрении предметов, в сточных промывных водах при газоочистке, в табачном дыму. Применяется в производстве каучука, синтетического волокна, пластмасс, органического стекла.



- Синильная кислота встречается в растениях в форме гетерогликозидов. Около 2000 видов растений содержат CN-содержащие гликозиды. Например, в виде амигдалина HCN содержится в семенах горького миндаля (2,5-3,5%), в косточках персиков (2-3%), абрикосов и слив (1-1,8%), вишни (0,8%) и др.

Отравляющие веществ общеядовитого действия

1. Основные представители: Синильная кислота – АС, Хлорциан - СК
2. Агрегатное состояние – летучая жидкость, газ
3. Боевое состояние : газ, пар
4. Медико-тактическая характеристика очага химического поражения:
очаг нестойкий, быстрого и смертельного действия.
5. Пути поступления в организм – ингаляционный и алиментарный с зараженной водой и пищей
6. Механизм токсического действия:
блокирование цитохромоксидазы (Fe^{+3}), нарушение окислительного фосфорилирования в митохондриях клеток, развитие тканевой гипоксии и смешанных форм гипоксии.

Отравляющие веществ общедовитого действия

7. Особенности интоксикации: молниеносная форма и замедленная форма, мышечная слабость, алая окраска кожи и слизистых.

8. Степени тяжести интоксикации:

- легкая
- средняя
- тяжелая

9. Мероприятия медицинской защиты:

Использование СИЗ органов дыхания

Антидоты: амилнитрит, пропилнитрит 1 мл, в оплетке.

Антициан (диэтиламинофенол) 20% - 1 мл

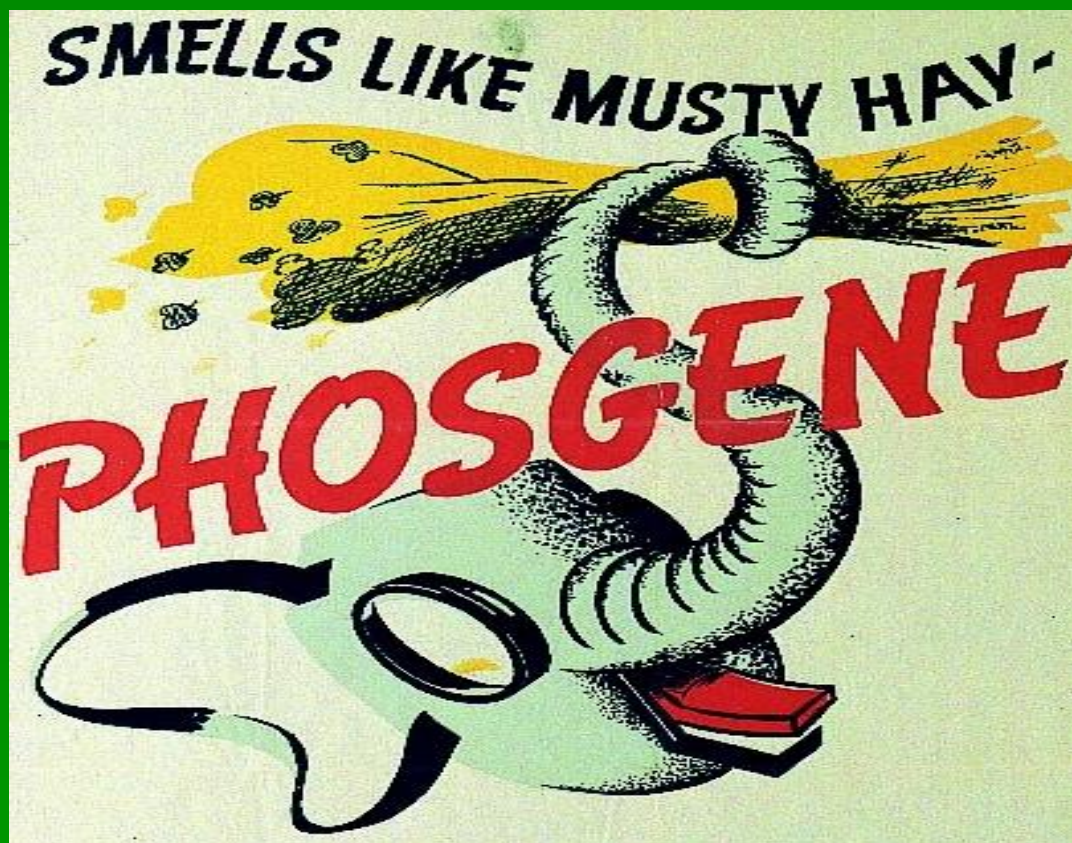
(глюкоза, тиосульфат натрия, метиленовый синий, унитиол, кислород)

Патогенетическая и симптоматическая терапия

Эвакуация

ОВ удушающего действия

- ОВ удушающего действия поражают главным образом легкие. Главные ОВ — фосген и дифосген.



Отравляющие веществ удущающего действия

1. Основные представители: Фосген – CG, Дифосген (хлор, оксиды азота и серы, аммиак, хлорпикрин и др.)
2. Агрегатное состояние фосгена – газ, летучая жидкость
3. Боевое состояние : газ
4. Медико-тактическая характеристика очага химического поражения:
очаг нестойкий, замедленного и смертельного действия.
5. Пути поступления в организм – ингаляционный
6. Механизм токсического действия:
универсальный алкилирующий агент клеток альвеолярно-капиллярной мембраны легких вызывает формирование токсического отека легких

Отравляющие веществ удушающего действия

7. Особенности интоксикации: наличие скрытого периода, кумуляция.

Поражает легкие, глаза, слизистые оболочки.

8. Степени тяжести интоксикации:

- легкая

- средняя

- тяжелая

9. Мероприятия медицинской защиты:

Использование СИЗ органов дыхания

Антидотов – нет,

Патогенетическая и симптоматическая терапия

Эвакуация

Отравляющие вещества психотомиметического действия

- ОВ психотомиметического действия способны на некоторое время выводить из строя живую силу противника. Эти отравляющие вещества, воздействуя на центральную нервную систему, нарушают нормальную психическую деятельность человека или вызывают такие психические недостатки как временная слепота, глухота, чувство страха, ограничение двигательных функций. Отравление этими, в дозах вызывающих нарушения психики, веществами не приводит к смерти. ОВ из этой группы — хинуклидил-3-бензилат (ВЗ).



ОВТВ психотомиметического действия

1. Основные представители: ВЗ
2. Агрегатное состояние – твердое вещество
3. Боевое состояние : аэрозоль
4. Медико-тактическая характеристика очага химического поражения:
очаг нестойкий, замедленного и несмертельного действия.
5. Пути поступления в организм – ингаляционный и алиментарный с зараженной водой и пищей
6. Механизм токсического действия:
избирательный М-холинолитик

ОВТВ психотомиметического действия

7. Особенности интоксикации: центральный и периферический М-холинолитический синдром, проявляется вегетативными, соматическими и психическими расстройствами, психомоторное возбуждение, невозможность контакта с пораженным, ретроградная амнезия.
8. Степени тяжести интоксикации:
 - легкая
 - средняя
 - тяжелая
9. Мероприятия медицинской защиты:
 - Использование СИЗ органов дыхания
 - Антидоты: аминостигмин 0,1% - 2 мл.
 - физостигмин 0,1 % - 1 мл.
 - галантамина бромид 1% - 1 мл.
 - Патогенетическая и симптоматическая терапия
 - Эвакуация

Отравляющие вещества раздражающего действия

- Отравляющие вещества раздражающего действия, или ирританты (от англ. irritant — раздражающее вещество). Раздражающие вещества относятся к быстродействующим. В то же время их действие, как правило, кратковременно, поскольку после выхода из зараженной зоны признаки отравления проходят спустя несколько десятков мин. К раздражающим ОВ относят слезоточивые вещества, вызывающие обильное слезотечение и чихательные, раздражающие дыхательные пути (могут также воздействовать на нервную систему и вызывать поражения кожи). Слезоточивые вещества — CN, или хлорацетофенон. Чихательные вещества — DM (адамсит), DA (дифенлхлорарсин) и DC (дифенилцианарсин).
- Существуют ОВ, совмещающие слезоточивое и чихательное действия, а также раздражающее действие на кожные покровы — CS, CR.

Раздражающие ОВ состоят на вооружении полиции во многих странах и поэтому классифицируются как полицейские.



ОВТВ раздражающего действия

1. Основные представители: хлорацетофенон - CN, CS, CR, CH, адамсит - DM
2. Агрегатное состояние – твердое вещество
3. Боевое состояние : аэрозоль
4. Медико-тактическая характеристика очага химического поражения:
очаг нестойкий, быстрого и несмертельного действия.
5. Пути поступления в организм – ингаляционный
6. Механизм токсического действия:
алкилирование SH-групп белков, нервных окончаний, генерация боли.

ОВТВ раздражающего действия

7. Особенности интоксикации: раздражение глаз, слизистой дыхательных путей, кожи. Рефлекторные и вегетативные реакции. Смертельный исход при воздействии высоких концентраций в закрытом помещении от рефлекторной остановки сердца и дыхания, и от отека легких.

8. Степени тяжести интоксикации:

- легкая
- средняя
- тяжелая

9. Мероприятия медицинской защиты:

Использование СИЗ органов дыхания и глаз

Проведения санитарной обработки.

Антидоты: ПДС (противодымная смесь) 1 мл в оплетке

фицилин 1 мл, в оплетке.

Патогенетическая и симптоматическая терапия



Фитотоксиканты боевого применения — токсичные химические вещества, предназначенные для поражения и уничтожения различных видов растительности с военными целями.

По целевому назначению фитотоксиканты (как представители пестицидов) подразделяются на:

- ❖ гербициды - вещества, предназначенные для борьбы с сорными растениями;
- ❖ десиканты - вещества, вызывающие высушивание вегетирующих частей растений;
- ❖ арборициды - вещества, предназначенные для уничтожения нежелательной кустарниковой растительности;
- ❖ альгициды - вещества, уничтожающие водоросли и другую водную растительность;
- ❖ дефолианты - препараты для удаления листьев;
- ❖ стерилизаторы почвы — вещества, уничтожающие и семена.

**Химическая
разведка и
основы
оценки
химической
обстановки**



Задачи химической разведки

- установление факта применения химического оружия
- определение типа ОВ и вида химического боеприпаса
- определение площади заражения
- определение зараженности водоисточников и продовольствия
- подача сигнала «Химическая тревога» после установления факта применения химического оружия

Цель химической разведки

получение сведений о характере, масштабах и степени заражения местности, воздушного пространства, акватории и военных объектов.

Методы:

- наблюдение
- обслуживание зараженной территории

Способы:

- наземный
- наводный
- воздушный

Структура организации химической разведки

- Наблюдатели
- Наблюдательные посты
- Химические наблюдательные посты
- Разведывательные дозоры
- Специальные химические разведывательные дозоры

Индикация отравляющих веществ и ядов

- это обнаружение, распознавание и ориентировочное количественное определение ОВ в воздухе, воде, на местности, военной технике с помощью приборов химической разведки или путем отбора проб и анализа их в химических или токсикологических лабораториях.

Методы индикации ОВ и ядов

- 1) **Органолептический метод** основан на определении ОВ органами чувств человека (небезопасен, субъективен, недостоверен).
- 2) **Физический метод** основан на определении физических констант ОВ или яда и изменении физико-химических свойств зараженного воздуха и воды (малоспецифичен, требует сложной аппаратуры).

Методы индикации ОВ и ядов

- 3) **Биологический метод** основан на изучении клинической картины поражения, развивающейся у подопытных животных при введении им исследуемых ОВ и ядов или их экстрактов (экспертиза воды, продовольствия, новых ОВ).
- 4) **Биохимический метод** основан на выявлении степени угнетения ОВ ферментных систем.
- 5) **Химический метод** основан на использовании характерных реакций, протекающих между индикатором и ОВ.

Обязанности:

медицинской службы – индикация ОВ и ядов в воде, используемой для питья и помывки личного состава, пищевых продуктах, в рвотных массах, раневом отделяемом, смывах с кожных покровов, контроль полноты дегазации продовольствия, воды, обмундирования.

ветеринарной службы – проведение индикации ОВ на убойном скоте, служебных животных, шкурах, в фураже и воде, предназначенной для животных, контроль полноты дегазации местности, боевой техники и снаряжения.

химической службы – проведение индикации ОВ в воздухе, почве, на технике и оборудовании.

Спасибо за внимание