



**Токсичные химические  
вещества  
нейротоксического действия**

к.м.н. Петров Иван Михайлович

[www.protivogas.ru](http://www.protivogas.ru)

A squad preparing to decontaminate a gas shell hole, 4 December 1918.

# Виды СДЯВ по клинической картине поражения:

---

1. Вещества с преимущественно удушающими свойствами.
    - с выраженным прижигающим действием (хлор, трихлористый фосфор);
    - со слабым прижигающим действием (фосген, хлорпикрин, хлорид серы)
  2. Вещества преимущественно общеядовитого действия: оксид углерода, синильная кислота, этиленхлорид и др.
  3. Вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием.
    - с выраженным прижигающим действием (акрилонитрил);
    - со слабым прижигающим действием (оксиды азота, сернистый ангидрид)
  4. **Нейротропные яды** (вещества, действующие на проведение и передачу нервного импульса, нарушающие действия центральной и периферической нервных систем): фосфорорганические соединения, сероуглерод
  5. Вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак)
  6. Метаболические яды - токсичные химические вещества цитотоксического действия
- 



# Нейротоксичность

---

- - это способность химических веществ, действуя на организм, вызывать **нарушение структуры и/или функций нервной системы**
- Нейротоксиканты – вещества, для которых порог чувствительности всей нервной системы или отдельных её гистологических и анатомических образований существенно ниже, чем других органов и тканей



# Актуальность

---

- широкое распространение в качестве БОВ(ФОС - 95% всех запасов ОВ в странах НАТО)
- много сходных по химической структуре и патогенетическому механизму фосфорорганических инсектицидов (ФОИ) и фосфорорганических лекарственных средств (ФОЛС)
- отравления ФОИ от 1 до 2% структуры острых отравлений



# Актуальность

---

- Март 1995 г. в Токийском метро религиозная секта применила ОВ – зарин:
- на месте погибло 10 человек, 2 пораженных умерло в госпитале
- поражения различной степени тяжести более 5 тысяч с клиникой:
  - кашель, головная боль
  - ухудшение зрения и тошнота
  - некоторые теряли сознание
- «Когда поезда прибывали на станции, люди, шатаясь, выходили на платформы и падали, изо рта у них шла пена, иногда из носа текла кровь»<sup>[1]</sup>

# Токсичные химические вещества нейротоксического действия

---

## I. Преимущественно **функциональные нарушения** со стороны центрального и периферического отделов нервной системы

### 1. Нервно-паралитического действия

- Фосфорорганические отравляющие вещества (зарин, зоман, VX)
- Производные карбаминовой кислоты (пропуксор, альдикарб, диоксакарб и др.)
- Бициклофосфаты (бутилбициклофосфат, изопропилбициклофосфат и др.).
- Производные гидразина (гидразин, диметилгидразин и т.д.).
- Сложные гетероциклические соединения (тетродотоксин, сакситоксин, норборнан и др).
- Белковые токсины (ботулотоксин, тетанотоксин).

### 2. Психодислептического действия

- ДЛК, псилоцин, ибогаин, гармалин, метаболиты адреналина, ФОВ, эзерин, прозерин, VZ, дитран, бенактизин, каннабиноиды

## II. Вызывающие **органические повреждения** нервной системы

- таллий
  - тетраэтилсвинец
- 



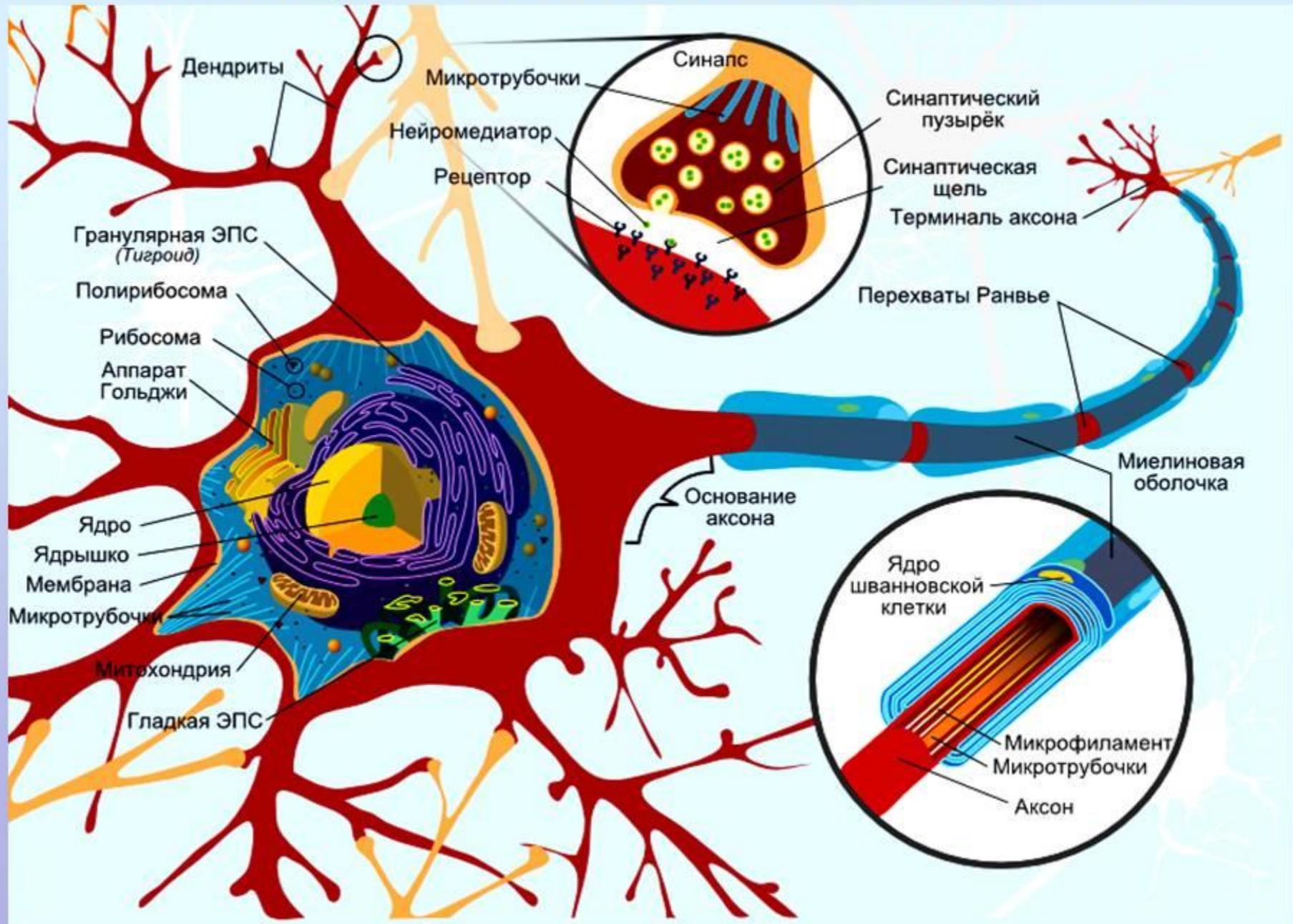
# ОВ нервно-паралитического и психодислептического действия

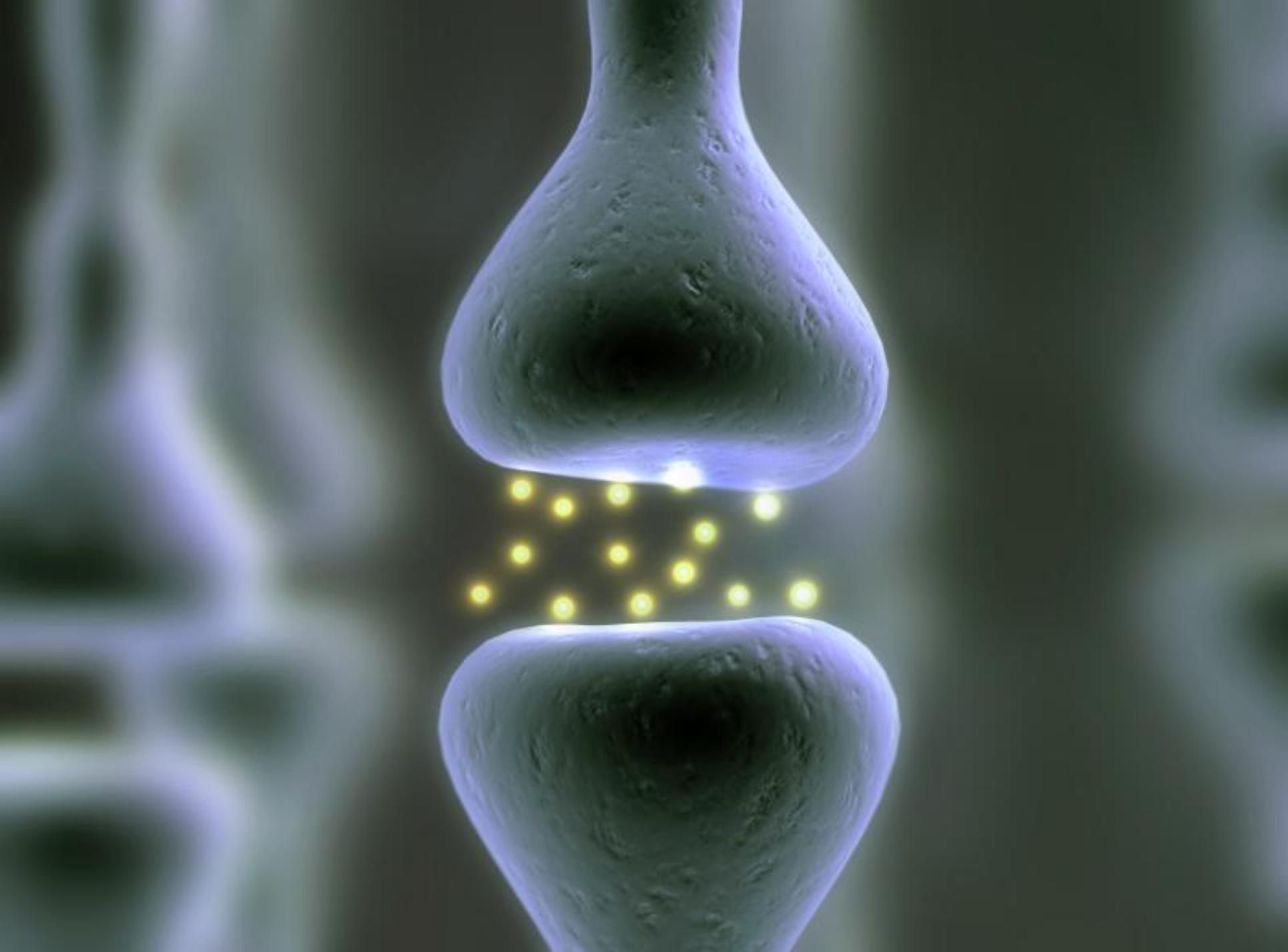
---

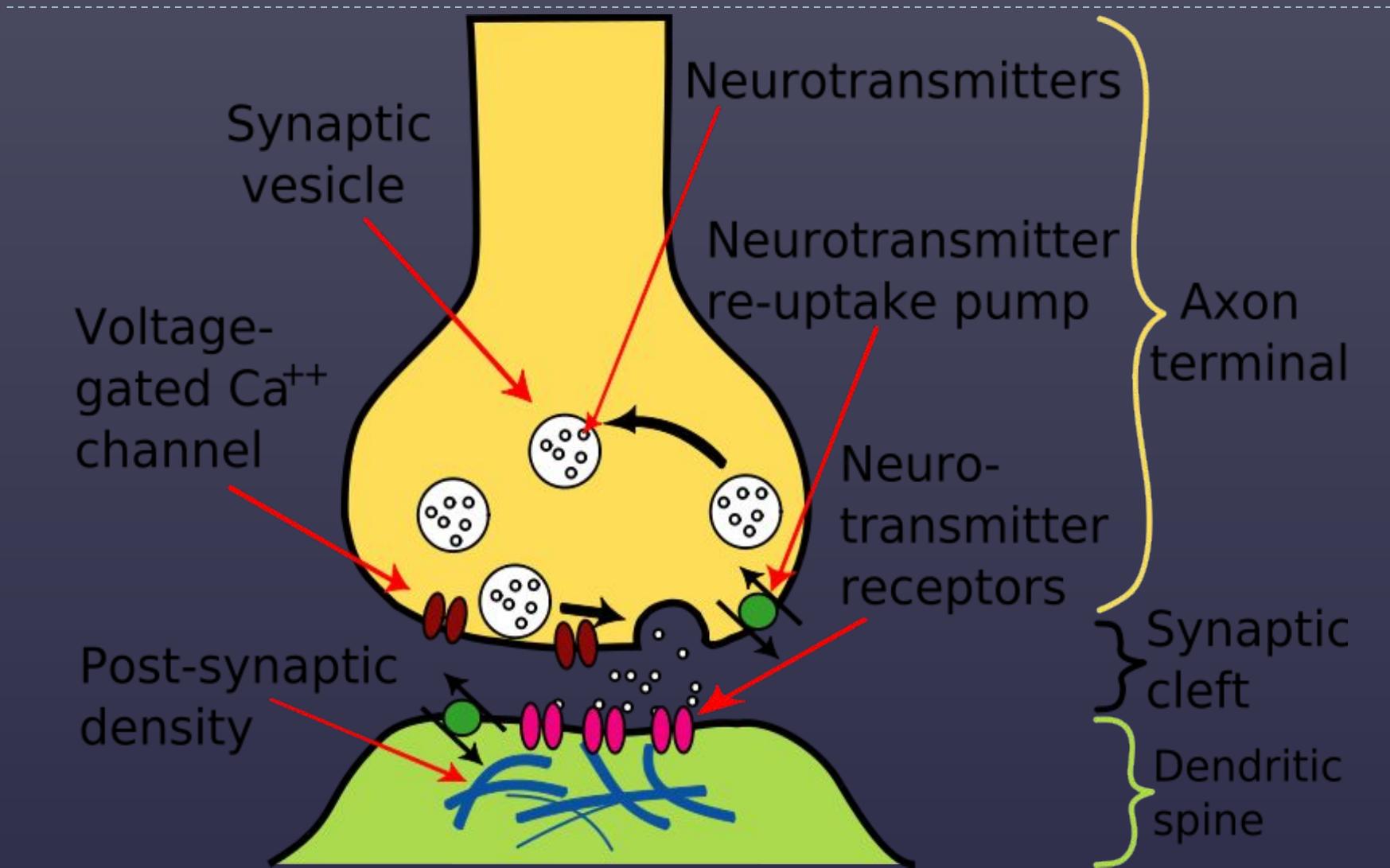
нейротоксические вещества, вызывающие преимущественно функциональные нарушения со стороны нервной системы избирательно повреждают механизмы проведения и передачи нервного импульса



# ФУНКЦИОНАЛЬЯ СХЕМА НЕЙРОНА







# ОВ нервно-паралитического и психодислептического действия

---

- **Нервно-паралитического действия** - яды, вызывающие при отравлении приступы острого удушья и конвульсии
  - **Психодислептического действия** - **разнородные вещества**, способные в **незначительных дозах** вызывать заметные изменения психики по типу острых психозов:
    - нарушение процессов восприятия,
    - эмоций, памяти, обучения, мышления
    - неадекватные поведенческие реакции на внешние раздражители
- 



# Классификация нервно-паралитических ОВТВ в соответствии с механизмами токсического действия на организм

---

1. Действующие на холино-реактивные синапсы

1.1 Ингибиторы холинэстеразы:

— ФОВ, карбаматы

1.2 Пресинаптические блокаторы высвобождения ацетилхолина:

— ботулотоксин

2. Действующие на ГАМК – реактивные синапсы

2.1 Ингибиторы синтеза ГАМК:

— производные гидразина

2.2 Антагонисты ГАМК (ГАМК-литики):

— бициклофосфаты, норборнан

2.3 Пресинаптические блокаторы высвобождения ГАМК:

— тетанотоксин

3. Блокаторы  $Na^+$  - ионных каналов возбудимых мембран

— тетродотоксин, сакситоксин

— производные гидразина

---



# Классификация нервно-паралитических ОВТВ в соответствии с особенностями их токсического действия на организм

## По основному проявлению тяжелой интоксикации

## По скорости формирования токсического процесса

1. Судорожного действия:  
ФОВ, карбаматы, бициклофосфаты, норборнан, тетанотоксин, гидразиноиды

2. Паралитического действия:  
сакситоксин, тетродотоксин, ботулотоксин

1. Быстрого действия  
(скрытый период – минуты):  
ФОВ, карбаматы, бициклофосфаты, норборнан, сакситоксин, тетродотаксин, гидразиноиды

2. Замедленного действия  
(скрытый период – часы-сутки):  
ботулотоксин, тетанотоксин



---

## Судороги

- – непроизвольные мышечные сокращения, вызванные гиперреактивностью нейронов различных структур, относящихся к системе двигательного контроля:
  - быстрые (клонические)
  - медленные и стойкие тонические или смешанные (клонико-тонические)



---

Судорожный синдром является следствием:

- прямой активации возбудимых мембран нервных клеток
- блокады постсинаптических рецепторов тормозных нейромедиаторов
- другой активации процессов возбуждения и/или угнетения других процессов торможения



# НП вещества смертельного действия

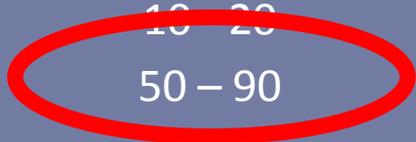


VX, зоман, зарин

- тяжелые нарушения нервной регуляции функций жизненно важных органов и систем
- близкое значение непереносимой и смертельной дозы
- большой число смертельных исходов, в структуре санитарных потерь преобладают тяжело пораженные

**Предполагаемые потери живой силы в районе применения отравляющего вещества VX, %**

Степень защищенности живой силы	Смертельные и тяжелые поражения	Легкие поражения
Высокая	10	30
Средняя	10 - 20	30 - 50
Слабая	50 - 90	10 - 50



# НП вещества временно выводящие из строя

VZ

- нарушение функций высшей нервной деятельности
- транзиторные токсические реакции и легкие формы отравления, не совместимые с выполнением боевой задачи
- смертельное поражение встречаются редко

Токсичность некоторых отравляющих веществ

Наименование	Поражение через органы дыхания	
	LCt <sub>50</sub> г мин/м <sup>3</sup>	ICt <sub>50</sub> г мин/м <sup>3</sup>
VX	0,035	0,005
Зоман	0,05	0,025
Зарин	0,1	0,055
VZ	110,0	0,11



# Механизмы действия токсикантов на передачу нервного импульса

---

- влияние на синтез, хранение, высвобождение и обратный захват нейромедиатора
  - непосредственное действие на селективные рецепторы
  - изменение сродства рецепторных структур к нейромедиаторам
  - изменение скорости синтеза, разрушения и распределения рецепторов в тканях
  - модификация состояния механизмов сопряжения между рецептором и эффекторной системой клеток
- 



# Возможные общие механизмы генерации судорожного синдрома

## Активация процессов возбуждения

- прямая активация возбудимых мембран нервных клеток;
- активация постсинаптических рецепторов возбуждающих нейромедиаторов;
- увеличение количества возбуждающего нейромедиатора, высвобождающегося в синаптическую щель при прохождении нервного импульса;
- пролонгация действия возбуждающего нейромедиатора вследствие угнетения механизмов его разрушения или обратного захвата;
- повышение чувствительности постсинаптических рецепторов к возбуждающему нейромедиатору;
- снижение потенциала покоя постсинаптических мембран клеток

## Угнетение процессов торможения

- блокада постсинаптических рецепторов тормозных нейромедиаторов;
- уменьшение количества тормозного нейромедиатора, высвобождающегося в синаптическую щель при прохождении нервного импульса;
- блок высвобождения тормозного нейромедиатора;
- понижение чувствительности постсинаптических рецепторов к тормозному нейромедиатору;
- сокращение продолжительности действия тормозного нейромедиатора в результате активации механизмов разрушения и реаптейка

# Ингибиторы холинэстеразы

## Фосфорорганические соединения

---

- ФОС – производные кислот пятивалентного фосфора
  - ФОС легко фосфорилируют многие вещества (аминокислоты, полифенолы, гидроксилламин, гидроксамовые кислоты и др.)
  - ФОВ образуют зоны стойкого химического заражения. Прибывающие из зоны заражения пораженные ФОВ представляют реальную опасность для окружающих
- 



# Ингибиторы холинэстеразы

## Фосфорорганические соединения

---

- Отравление происходит при вдыхании паров и аэрозолей, всасывании ядов в жидком и аэрозольном состоянии через кожу, слизистую глаз, с зараженной водой или пищей – через слизистую желудочно-кишечного тракта
- Высокотоксичные ФОС не обладают раздражающим действием на месте аппликации (слизистые оболочки верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта, конъюнктивы глаз, кожа) и проникают в организм практически незаметно



# Основные проявления интоксикации

---

- ФОС оказывают **местное** и **резорбтивное** действие
- большинство развивающихся эффектов является следствием **перевозбуждения мускарин- и никотинчувствительных холинэргических синапсов** центральной нервной системы и периферии



# Местное действие ФОС

---

- функциональные изменения органов на месте аппликации:
    - миоз и гиперемии конъюнктивы
    - гиперемия слизистой оболочки носа и риноррея тошнота, рвота, спастические боли в области живота
    - фибрилляция подлежащих мышечных групп, пилоэрекцией и выделением капелек пота на зараженном участке кожи
  
  - все явления непродолжительны и не определяют тяжести интоксикации !!!!
- 



# Резорбтивное действие ФОС

---

- нарушения со стороны ЦНС, жизненно важных органов и систем:
  - дыхательной
  - сердечно-сосудистой
  - желудочно-кишечного тракта и др.
- Продолжительность этих нарушений и степень их выраженности зависят от количества яда, попавшего в организм, и от путей проникновения



# Признаки острого поражения ФОС

---

## *легкой степени*

- возбуждение, бессонница, головные боли, галлюцинации, чувство страха, апатия, депрессия, легкий тремор
  - зрачки сужены (нарушается зрение, особенно в темноте)
  - головная боль, затруднение при дыхании, тошнота и другие диспептические явления
- 
- Сроки врачебного наблюдения за пораженным – от нескольких часов до 5-7 суток



# Признаки острого поражения ФОС

---

## *средней степени*

- приступы удушья, через каждые 10-15 мин
  - усиленная секреция бронхиальных, слюнных и потовых желез
  - повышение артериального давления
  - рвота, понос и схваткообразные боли в области живота
  - фибриллярные подергивания мышц, в особенности жевательных
  - чувство страха, возбуждение, эмоциональная лабильность - нарушают критическое восприятие окружающей обстановки
  - зрачки резко сужены
  
  - Симптомы интоксикации отмечаются в течение 2-3 суток и более
  - В течение 2-3 недель признаки астеновегетативного синдрома
-

# Признаки острого поражения ФОС

---

## *тяжелые поражения*

- судорожный синдром (клонико-тонические судороги), на фоне полной утраты сознания
  - летальный исход от остановки дыхания (10-30) минут либо кома
  - кожа бледная, влажная, с резко выраженным акроцианозом
  - непрекращающаяся фибрилляция всех групп мышц, тремор.
  - гипотензия и брадикардия
  - зрачки сужены (однако миоз может сменяться мидриазом), реакция зрачков на свет отсутствует
  - изо рта и носа выделяется пенистая жидкость
  - смерть в течение ближайших часов или первых суток
  - после начала отравления, от остановки дыхания, реже - сердечной деятельности
  - при благоприятном исходе - 1,5-2 месяца и более
- 
- ▶ астенический симптомокомплекс

# Мероприятия медицинской защиты

---

## ***Специальные санитарно-гигиенические мероприятия:***

- - использование индивидуальных технических средств защиты (средства защиты кожи; средства защиты органов дыхания) в зоне химического заражения;
- - участие медицинской службы в проведении химической разведки в районе расположения войск; проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность АОХВ;
- - запрет на использование воды и продовольствия из непроверенных источников;
- - обучение личного состава правилам поведения на зараженной местности.

## ***Специальные профилактические медицинские мероприятия:***

- - проведение частичной санитарной обработки (использование ИПП) в зоне химического заражения;
- - проведение санитарной обработки пораженных на передовых этапах медицинской эвакуации.
- - применение профилактических антидотов перед входом в зону химического заражения и контактом с пораженными, поступающими из очага;

## ***Специальные лечебные мероприятия:***

- - применение антидотов и средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности, в ходе оказания первой (само-взаимопомощь), доврачебной и первой врачебной (элементы) помощи пострадавшим
  - - подготовка и проведение эвакуации
- 



# Медицинские средства защиты

---

1. Средства предотвращающие поступления веществ в организм через кожу – ИПП
2. Медикаментозные средства медицинской защиты.
  - этиотропные
  - Патогенетические
  - симптоматические средства



# Этиотропные средства защиты (антидоты)

---

Направление	Препараты
Защита холинорецепторов	Холинолитические (антихолинэргические) средства
Реактивация холинэстеразы	Оксимы
Защита холинэстеразы от необратимого угнетения ФОС	Обратимые ингибиторы холинэстеразы
Нейтрализация ФОС	Оксимы; специфические антитела
Ускорение метаболизма ФОС	Индукторы микросомальных ферментов
Возмещение холинэстеразы	Препараты очищенной холинэстеразы
Подавление синтеза и высвобождения ацетилхолина	Производные дифенилгликолятов, гемихолиний

---



# Холинолитические средства, рекомендуемы для оказания неотложной медицинской помощи пораженным ФОС

Название препарата (форма выпуска)	Действие	Начальная доза
Атропин (ампулы)	М-холинолитическое	2,0 мл 0,1% раствора внутримышечно (внутривенно)
Амизил	М-холинолитическое	1 - 2 мг внутрь
Метацин (таблетки, ампулы)	М-холинолитическое	2 - 5 мг внутрь 0,5 - 1,0 мл 0,1% раствора под кожу (внутривенно)
Скополамин (раствор)	М-холинолитическое	1,0 мл 0,05% раствора под кожу
Апрофен (таблетки, ампулы)	М,Н-холинолитическое	0,25 мг внутрь 0,5 - 1,0 мл 1% раствора под кожу (внутримышечно)
Арпенал (таблетки, ампулы)	ганглиоблокирующее, холинолитическое	М- 50 мг внутрь 1,0 - 2,0 мл 2% раствора под кожу (внутримышечно)
Тропацин	ганглиоблокирующее, холинолитическое	М- 10 - 12,5 мг внутрь
Бензогексоний (таблетки, ампулы)	ганглиоблокирующее	100 - 250 мг внутрь 1,0 мл 2,5% раствора под кожу (внутримышечно)
Пентамин (ампулы)	ганглиоблокирующее	1,0 мл 5% раствора внутримышечно

# патогенетической и симптоматической терапии отравлений ФОС

Основные направления	Группы препаратов
Нормализация гомеостаза внутриклеточного кальция	Блокаторы кальциевых каналов (верапамил, нифедипин и др.)
Нормализация электролитного обмена	Электролиты (препараты калия)
Устранение гипоксии	Кислородотерапия Антигипоксанты (олифен, цитохром "С")
Угнетение перекисного окисления липидов	Препараты янтарной кислоты Антиоксиданты (токоферол, аскорбат)
Защита клеток мозга от повреждения возбуждающими аминокислотами	Антагонисты глутаматных рецепторов (кеталар и др.)
Устранение психических нарушений	Нейролептики Антидепрессанты Психостимуляторы
Устранение судорожного синдрома	Противосудорожные (производные бензодиазепина; производные барбитуровой кислоты; антагонисты ВАК и т.д.)
Стимуляция дыхания	Этимизол
Поддержание сердечно-сосудистой деятельности	Сердечные гликозиды Вазотоники



# Карбаматы

---

- Проявления токсического процесса чрезвычайно напоминает поражение ФОС
- Основная особенность - меньшая продолжительность развивающихся нарушений



# Карбаматы

---

- Карбаматы - конкурентные, обратимые ингибиторы холинэстеразы
- Отравление ими приводит к накоплению в холинэргических синапсах ацетилхолина - перевозбуждение М- и Н-холинореактивных структур в ЦНС и на периферии



# Конвульсанты, действующие на ГАМК-реактивные синапсы

---

- ГАМК - нейромедиатор в тормозных межнейрональных синапсах ЦНС животных и человека
- Действуя на соответствующие рецепторы, ГАМК формирует ингибиторный постсинаптический потенциал (ИПСП)



# Ингибиторы синтеза ГАМК

---

- Для военной токсикологии особый интерес представляют гидразин и его алкильные производные (диметилгидразин), являющиеся компонентами ракетных топлив



# Ингибиторы синтеза ГАМК

---

## *Гидразин*

- - применяется в производстве лекарств, пластмасс, резин, инсектицидов, взрывчатых веществ, в качестве консерванта и как компонент ракетного топлива
- - бесцветная летучая, маслянистая жидкость с запахом аммиака
- - плотность пара в 1,1 раза выше плотности воздуха
- - хорошо растворяется в воде



# Основные проявления интоксикации

---

- сильное раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей, токсический отек легких, токсическая пневмония
  - химический ожог ткани (жидкость) и сопутствующие этому общие реакции организма
  - местное действие слабое
  - резорбтивное (30-90 мин)
  - легкая - беспокойство, возбуждение, чувство страха, бессонница (1-1,5 суток)
  - тяжелая
    - - тошнота, рвота, нарушение сознания, клонико-тонические судороги, коматозное состояние на фоне нарушений функций сердечно-сосудистой системы (брадикардия, коллапс)
    - - метгемоглобинемия, гемолиз
    - - острый токсический гепатит и токсическая нефропатия
- 



# Механизм токсического действия

---

- снижение содержания пиридоксальфосфата в тканях мозга;
- инаktivация ферментов, кофактором которых является пиридоксальфосфат;
- снижение содержания ГАМК - подавление тормозных процессов в ЦНС;
- снижение активности моноаминоксидазы и повышение содержания биогенных аминов (норадреналин, дофамина, серотонина) в ЦНС



# Мероприятия медицинской защиты

---

## **Специальные санитарно-гигиенические мероприятия:**

- - использование индивидуальных технических средств защиты (средства защиты кожи и органов дыхания) в зоне химического заражения;
- - участие медицинской службы в проведении химической разведки в районе расположения войск; проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность АОХВ;
- - запрет на использование воды и продовольствия из непроверенных источников;
- - обучение личного состава правилам поведения на зараженной местности.

## **Специальные профилактические медицинские мероприятия:**

- - проведение санитарной обработки пораженных на передовых этапах медицинской эвакуации.

## **Специальные лечебные мероприятия:**

- - применение антидотов и средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности, в ходе оказания первой (само-взаимопомощь), доврачебной и первой врачебной (элементы) помощи пострадавшим
- - подготовка и проведение эвакуации



# Средства медицинской защиты

---

- первая помощь в соответствии с общими принципами оказания помощи отравленным
  - при тяжелых поражениях кожи и глаз мероприятия аналогичны, проводимым при отравлении ипритом
  - пиридоксин (витамин В<sub>6</sub>) с лечебной целью вводят в форме 5% раствора в дозе 25 мг/кг (1/4 дозы в/в, 3/4 - в/м); при необходимости инъекцию повторяют через каждые 2 ч
  - диазепам (седуксен) в дозе 5-10 мг/кг
  - производные барбитуровой кислоты (фенобарбитал) и оксазолидиндионы (триметадион)
  - дибензодиазепины (клозапин) снижают выраженность психотических реакций
- 



# Пресинаптические блокаторы высвобождения ГАМК

## □ Тетанотоксин

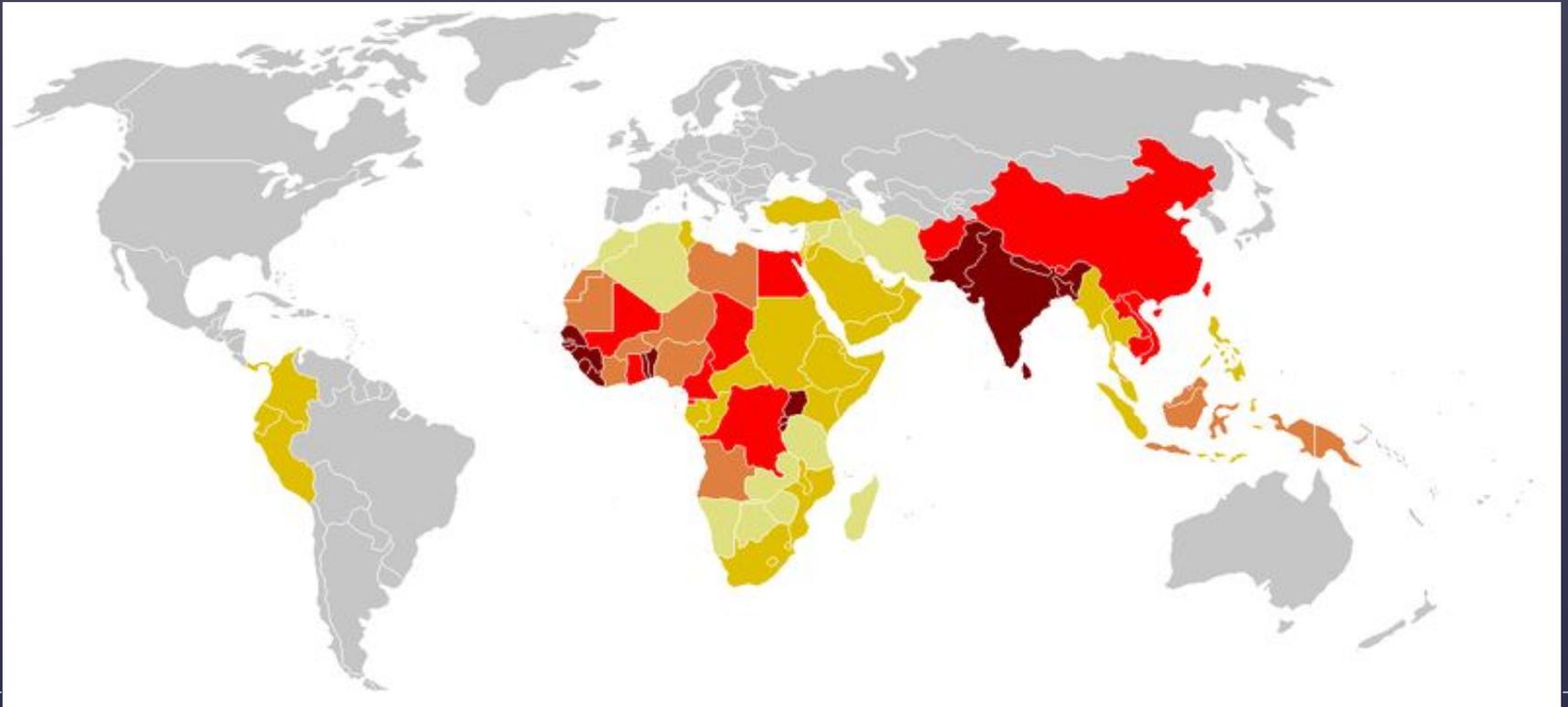


- - физиологически активное вещество (ФАВ), исследовавшееся за рубежом в военных целях
- - является экзотоксином микроорганизма, вызывающего инфекционное заболевание “столбняк” (*Clostridium tetani*)



# Токсикокинетика

- в желудочно-кишечном тракте быстро разрушается, при поступлении per os не действует
- через неповрежденную кожу в организм не



# Основные проявления интоксикации

---

- скрытый период (от нескольких часов до 3 и более суток)
  - общие проявления недомогания (головная и мышечная боль, лихорадка, повышение потливости, слабость, сонливость)
  - возбуждение, чувство страха, тризм жевательной мускулатуры,
  - приступы клонико-тонических судорог (опистотонус)
  - сознание сохранено
  - смерть от асфиксии
- 



# Мероприятия медицинской защиты

---

*Специальные профилактические медицинские мероприятия:*

- - организация профилактических прививок.

*Специальные лечебные мероприятия:*

- - своевременное выявление пораженных;
  - - применение средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности, в ходе оказания первой (само-взаимопомощь), доврачебной и первой врачебной (элементы) помощи пострадавшим;
  - - подготовка и проведение эвакуации.
- 



# Средства медицинской защиты

---

- плановая иммунизация военнослужащих столбнячным анатоксином
- на догоспитальном этапе - нейроплегическая смесь:
  - 2,5% раствор аминазина - 2,0;
  - 2% раствор пантопона - 1,0; 2% раствора димедрола - 2,0;
  - 0,05% раствора скополамина - 0,5
  - через 30 минут внутримышечно - 5-10 мл 10% раствора гексенала
- противостолбнячная сыворотка - в специализированных центрах !!!



# Антагонисты ГАМК

---

- взаимодействуя с различными сайтами связывания на ГАМК<sub>A</sub>-рецепторах, либо экранируют их, либо изменяют чувствительность к нейромедиатору
  - гиперактивация структур мозга
    - алкалоиды растительного происхождения (бикукуллин)
    - безазотистые растительные вещества (пикротоксин)
    - многочисленные синтетические соединения: дисульфотетразоадамантан (ДСТА), норборнан, силатраны, бициклофосфаты и т.д.
- 



# Мероприятия медицинской защиты

---

## *Специальные санитарно-гигиенические мероприятия:*

- - использование индивидуальных технических средств защиты (средства защиты органов дыхания) в зоне химического заражения;
- - участие медицинской службы в проведении химической разведки в районе расположения войск, экспертиза воды и продовольствия на зараженность АОХВ;
- - запрет на использование воды и продовольствия из непроверенных источников;
- - обучение личного состава правилам поведения на зараженной местности.

## *Специальные профилактические медицинские мероприятия:*

- - проведение санитарной обработки пораженных на передовых этапах медицинской эвакуации

## *Специальные лечебные мероприятия:*

- - применение антидотов и средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности, в ходе оказания первой (само-взаимопомощь), доврачебной и первой врачебной (элементы) помощи пострадавшим
  - - подготовка и проведение эвакуации
- 



# Медицинские средства защиты

---

Направление	Препараты
Активация ГАМК <sub>A</sub> -рецепторов	Барбитураты Бензодиазепины и др.
Противосудорожные средства, действующие на иные нейромедиаторные системы	Антагонисты возбуждающих аминокислот (МК-801, кетамин и др.)
Подавление разрушения и обратного захвата ГАМК	Ингибиторы ГАМК-трансаминазы (аминоксиуксусная кислота, вигабатрин и др.)
Ускорение метаболизма токсикантов	Индукторы микросомальных ферментов



# Отравляющие и высокотоксичные вещества паралитического действия

---

- Пресинаптические блокаторы высвобождения ацетилхолина
- Блокаторы  $\text{Na}^+$ -ионных каналов возбудимых мембран



# Пресинаптические блокаторы высвобождения ацетилхолина

---

## *Ботулотоксин*

- белок, продуцируемый *Clostridium botulinum*
- бактерии способны размножаться в анаэробных условиях
- массовые отравления, при использовании в пищу испорченных консервов, копченостей, грибов и т.д. (ботулизм от лат. *botulus* — колбаса)
- проникает в организм через желудочно-кишечный тракт с зараженной водой и пищей, а при применении его в виде аэрозоля - через органы дыхания и раневые поверхности



# Проявления интоксикации

---

- скрытый период (зависит от пути поступления токсина в организм и подействовавшей дозы, чаще до 36 часов)
- синдромы:
  - - общетоксический
  - - гастроинтестинальный
  - - паралитический синдромы
- кардинальные признаки:
  - - отсутствие лихорадки
  - - полностью сохраненное сознание
  - - нормальная или замедленная частота пульса
  - - отсутствие нарушений чувствительности
  - - симметричность неврологических нарушений

□ .

---



# Проявления интоксикации

---

- Основным проявлением интоксикации является **постепенно развивающийся паралич поперечно-полосатой мускулатуры**
- Процесс начинается с глазодвигательной группы мышц (диплопия, нистагм). Ранним признаком отравления является ПТОЗ век
- Позже присоединяется паралич мышц глотки, пищевода (нарушение глотания), гортани (осиплость голоса, афония), мягкого неба (речь с носовым оттенком, при попытке глотания жидкость выливается через нос)
- Затем присоединяется парез (а позже и паралич) мимической мускулатуры, жевательных мышц, мышц шей, верхних конечностей и т.д.
- Летальность при отравлении ботулотоксином составляет от 15 до 30%, а при несвоевременном оказании помощи может достигать 90%.



# Механизм токсического действия

---

- повреждающее действие на различные структурно-анатомические образования периферической нервной системы:
- нервно-мышечный синапс,
- нервные окончания преганглионарных нейронов и парасимпатических постганглионарных нейронов
- токсины **избирательно блокируют высвобождение ацетилхолина** в этих структурах
- наиболее уязвимые нервно-мышечные синапсы



# Мероприятия медицинской защиты

---

## **Специальные санитарно-гигиенические мероприятия:**

- - использование индивидуальных технических средств защиты (средства защиты органов дыхания) в зоне химического заражения;
- - участие медицинской службы в проведении химической разведки в районе расположения войск; проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность АОХВ;
- - запрет на использование воды и продовольствия из непроверенных источников;
- - обучение личного состава правилам поведения на зараженной местности.

## **Специальные профилактические медицинские мероприятия:**

- - проведение санитарной обработки пораженных на передовых этапах медицинской эвакуации.

## **Специальные лечебные мероприятия:**

- - своевременное выявление пораженных;
  - - применение средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности, в ходе оказания первой (само-взаимопомощь), доврачебной и первой врачебной (элементы) помощи пострадавшим;
  - - подготовка и проведение эвакуации.
- 



# Медицинские средства защиты

---

- Специфическое противоядие - противоботулинические сыворотки (А, В, Е) - профилактическое внутримышечное введение сывороток по 1000 - 2000 МЕ каждого типа с последующим наблюдением за пострадавшим в течение 10 - 12 дней
- высока вероятность осложнений, связанных с их применением (анафилаксия, сывороточная болезнь)
- при появлении признаков угнетения дыхания - предусмотреть возможность перевода пострадавшего на искусственную вентиляцию легких



# Отравляющие и высокотоксичные вещества психодислептического действия

---

- токсическое действие химических веществ, сопровождающееся нарушением процессов восприятия, эмоций, памяти, обучения, мышления и формированием состояния, характеризующегося неадекватными поведенческими реакциями личности на внешние раздражители
    1. Эйфориогены:  $\Delta$ -тетрагидроканнабинол, суфентанил, клонитазен и др.
    2. Галлюциногены (иллюзиогены): ДЛК, псилоцин, псилоцибин, буфотенин, мескалин и др.
    3. Делириогены: ВЗ, скополамин, дитран, фенциклидин, и др.
- 



# Галлюциногены

---

- вещества, в клинике отравления которыми преобладают нарушения восприятия в форме иллюзий и галлюцинаций, при этом пострадавшие, как правило, не утрачивают контакт с окружающими
- большинство галлюциногенов - вещества животного и растительного происхождения,



# Клиническая картина отравлений галлюциногенами

---

- нарушения восприятия, психики, соматических и вегетативных нарушений
- общая продолжительность интоксикации до 24 часов
- преобладают яркие зрительные галлюцинации
- устрашающие обманы восприятия сопровождаются страхом, тревогой, пострадавшие не могут усидеть на месте, стремятся спрятаться от «преследователей»



# Лечение отравлений галлюциногенами

---

- Специфических противоядий при поражении не существует
- Симптоматический эффект оказывают нейролептики



# Делириогены

---

- все вещества, обладающие центральной холинолитической активностью
- отравление беленой, дурманом, красавкой - растениями, содержащими алкалоиды атропин и скополамин
- лекарственные препараты из группы нейролептиков (производные фенотиазина) и некоторые трициклические антидепрессанты (фторацизин и др.)



# Основные проявления делирия:

---

- - беспокойство
- - нарушение оценки своего состояния
- - спутанность сознания
- - галлюцинации
- - бред
- - нарушение контакта с окружающими
- - нарушение координации движений
- - гиперрефлексия
- - гипертермия
- - психомоторное возбуждение
- - амнезия



# Степени тяжести и стадии течения интоксикаций атропиноподобными препаратами

Степени тяжести	Основные проявления	Фазы течения
Субпсихотическая	Снижение работоспособности, ухудшение самочувствия	Не прослеживаются
Легкая	Оглушенность, маниакально-галлюцинозоподобные комплексы	Астения с резидуальными состояниями
Средняя	“Субделирий”	<ul style="list-style-type: none"><li>- Оглушенность</li><li>- “Субделирий”</li><li>- Критический сон</li><li>- Астения</li></ul>
Тяжелая	Делирий, делириозноаментивные состояния	<ul style="list-style-type: none"><li>- Оглушенность</li><li>- Делирий</li><li>- Критический сон</li><li>- Астения</li></ul>
Сверхтяжелая	Делирий, сопор, кома,	<ul style="list-style-type: none"><li>- Оглушенность</li><li>- Делирий</li><li>- Кома</li><li>- Астения</li></ul>



# Вещества, вызывающие органические повреждения нервной системы

---

- В основе токсического действия веществ рассматриваемой группы, лежат нарушения пластического обмена в нервной системе, сопровождающиеся её структурно-морфологическими изменениями
  - **Таллий**
  - **Тетраэтилсвинец (ТЭС)**
- 



# Вещества, вызывающие органические повреждения нервной системы

---

Острое отравление

тошнота, рвота, боли в животе, желудочно-кишечные кровотечения, тремор, атаксия, нейропатия черепномозговых нервов (птоз, офтальмоплегия, неврит лицевого нерва и др.), психоз, судороги, кома, параличи, мышечная атрофия

Подострое отравление

Утомляемость, эмоциональные нарушения, атаксия, дистальная парастезия, дистальная мышечная слабость, восходящая нейропатия, полиневрит, психозы, дерматит (эритема, изменение ногтей, шелушение кожи), запоры



---

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !**

