

# ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА НЕРВНО-ПАРАЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Выполнила студентка 3 курса  
фармацевтического факультета 335 группы  
Буренкова Юлия  
Преподаватель: п-к м/с, к.м.н. О.С.Ишутин

# НЕЙРОТОКСИЧНОСТЬ



- Это способность химических веществ вызывать нарушение структуры и/или функций нервной системы.
- Токсический процесс проявляется нарушением механизмов нервной регуляции жизненно важных систем и органов, а также памяти, мышления, эмоций, поведения и др.
- **Нейротоксики** – вещества, для которых порог чувствительности всей нервной системы или отдельных её гистологических и анатомических образований существенно ниже, чем других органов и тканей

# К ЧИСЛУ ВЕЩЕСТВ НЕРВНО-ПАРАЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МОЖНО ОТНЕСТИ:

1. Фосфорорганические соединения (ФОС) (зарин, зоман, VX, фосфакол, армин, карбофос, дихлофос и др.).

2. Производные карбаминовой кислоты (пропуксор, альдикарб, диоксакарб и др.).

3. Бициклофосфаты (бутилбициклофосфат, изопропилбициклофосфат и др.).

4. Производные гидразина (гидразин, диметилгидразин и т.д.).

5. Сложные гетероциклические соединения (тетродотоксин, сакситоксин, норборнан и др.).

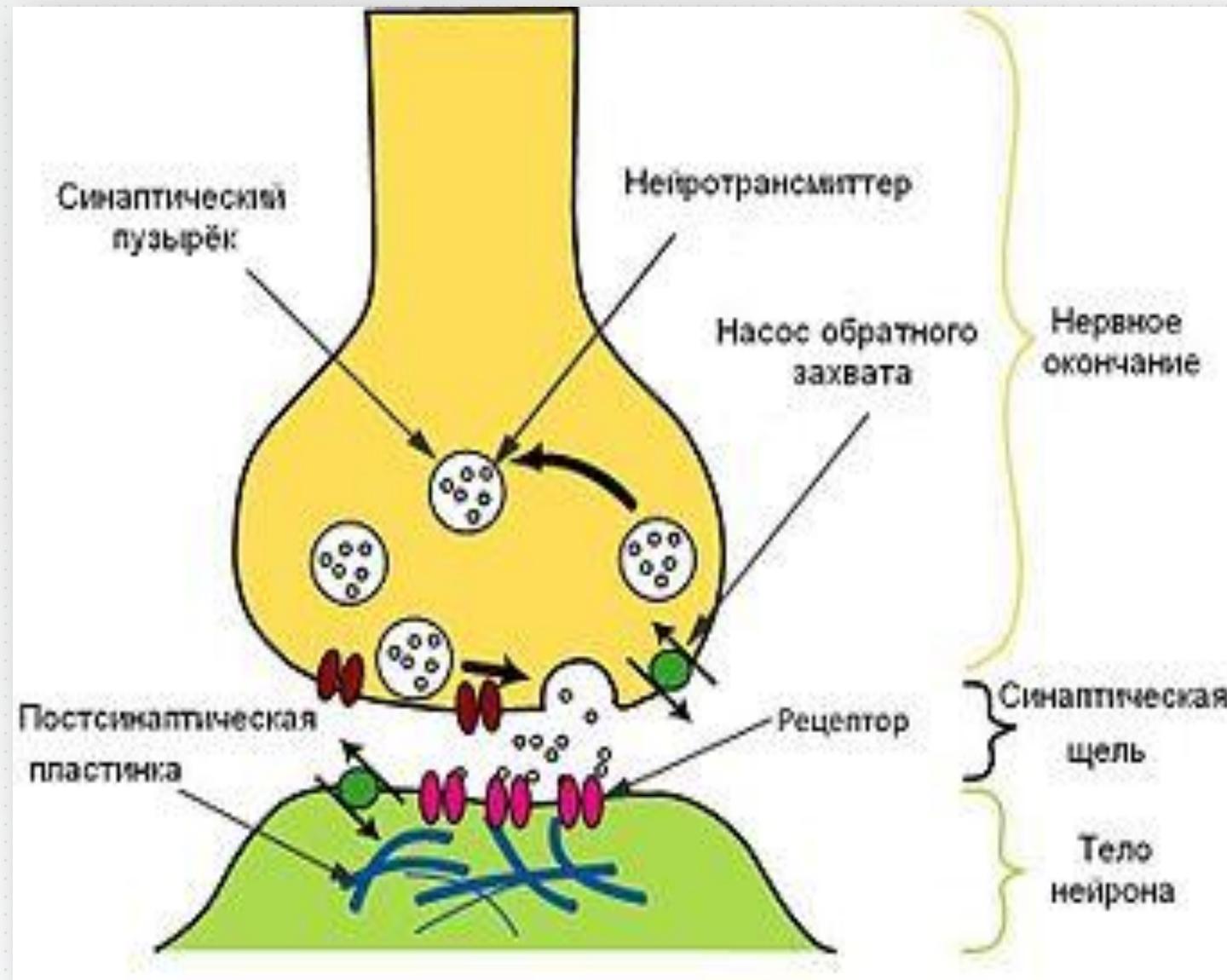
6. Белковые токсины (ботулотоксин, тетанотоксин).

# МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ТОКСИКАНТОВ НА ПЕРЕДАЧУ НЕРВНОГО ИМПУЛЬСА

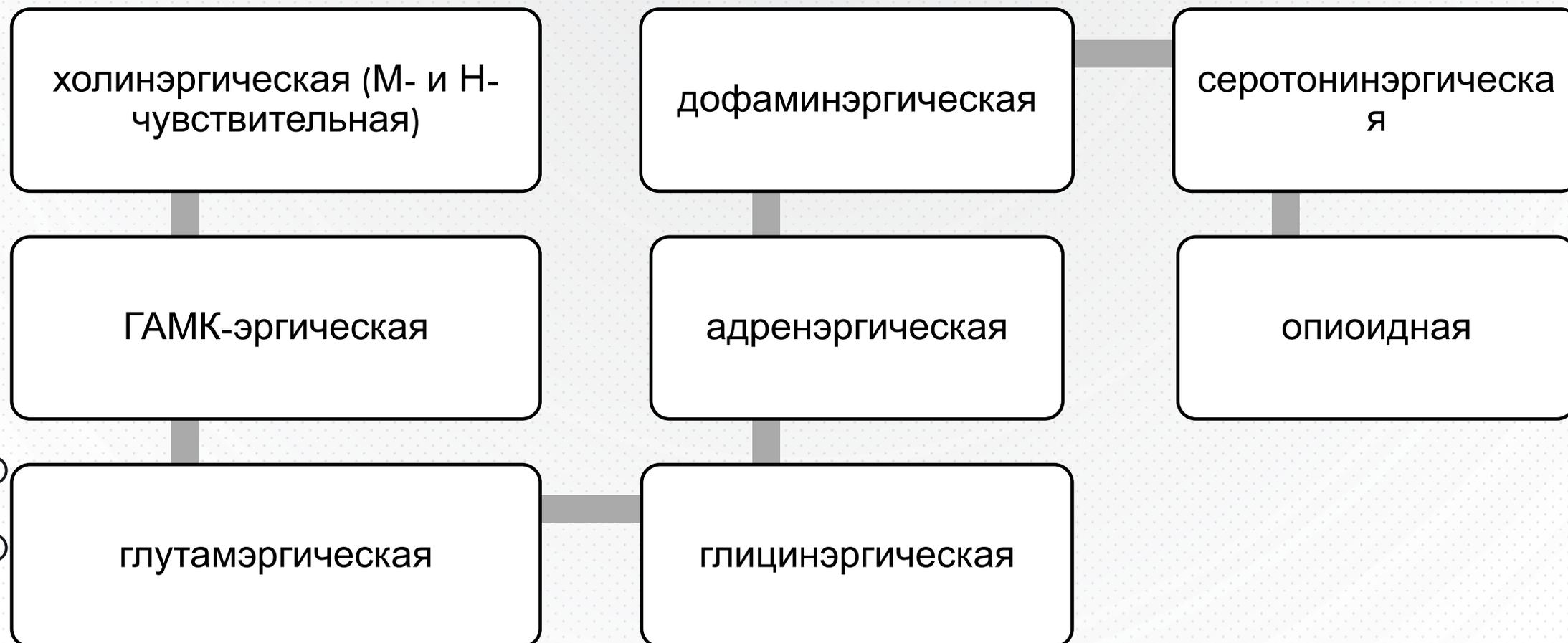
- Влияние на синтез, хранение, высвобождение и обратный захват нейромедиатора.
- Непосредственное действие на селективные рецепторы.
- Изменение сродства рецепторных структур к нейромедиаторам.
- Изменение скорости синтеза, разрушения и распределения рецепторов в тканях.
- Модификация состояния механизмов сопряжения между рецептором и эффекторной системой клетки.



# СИНАПС



# ПЕРЕДАЧА НЕРВНОГО ИМПУЛЬСА ПО ТИПУ НЕЙРОМЕДИАТОРА:



# КЛАССИФИКАЦИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ

По основному проявлению  
тяжелой интоксикации

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

Паралитического действия:  
сакситоксин, тетродотоксин,  
ботулотоксин

По скорости формирования  
токсического процесса

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

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

# КЛАССИФИКАЦИЯ 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

# ВЕЩЕСТВА СУДОРОЖНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ингибиторы  
холинэстеразы  
ФОС, карбаматы

ГАМК-литики  
бициклофосфаты  
норборнан

Ингибиторы синтеза ГАМК  
гидразины

Блокаторы  
высвобождения ГАМК  
тетанотоксин

# МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕРАЦИИ СУДОРОЖНОГО СИНДРОМА

|  |   |
|--|---|
| Активация процессов возбуждения  | Угнетение процессов торможения                                |
| Прямая активация возбудимых мембран нервных клеток   | Блокада потсинаптических рецепторов тормозных нейромедиаторов |
| Активация постсинаптических рецепторов возбуждающих нейромедиаторов                        | Уменьшение количества тормозного нейромедиатора               |
| Увеличение количества возбуждающего нейромедиатора, высвобождающегося в синаптическую щель | Блок высвобождения тормозного медиатора                       |

# ИНГИБИТОРЫ ХОЛИНЭСТЕРАЗ

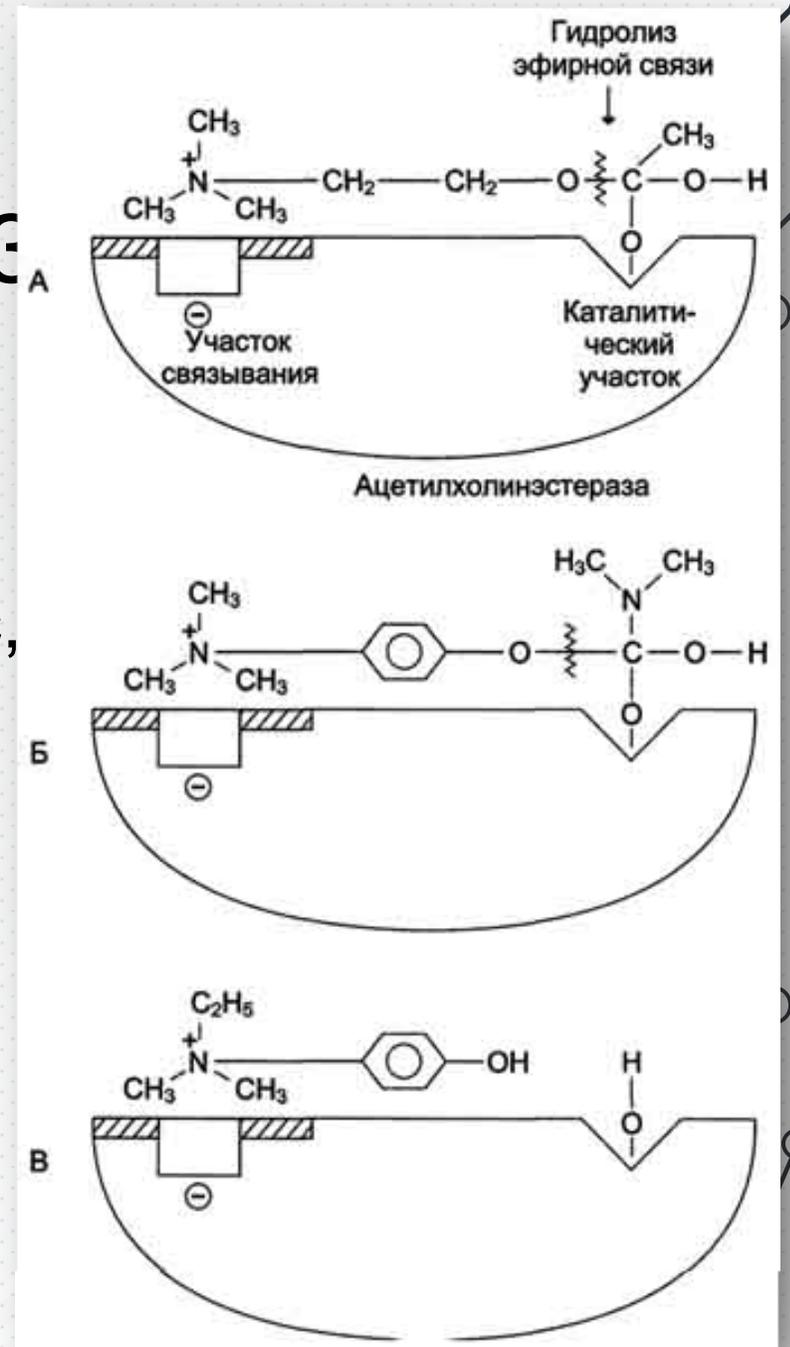
## - необратимого действия

Фосфорорганические соединения (ФОС)

Зарин, зоман, табун, Хлорофос, дихлофос, Фосфакол, армин

## - обратимого действия

Производные карбаминовой кислоты (карбаматы)



# ИНГИБИТОРЫ ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

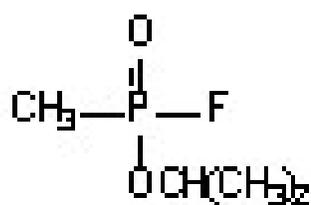
ФОС – производные кислот пятивалентного фосфора.

ФОС легко фосфорилируют многие вещества (аминокислоты, полифенолы, гидроксилламин, гидроксамовые кислоты и др.).

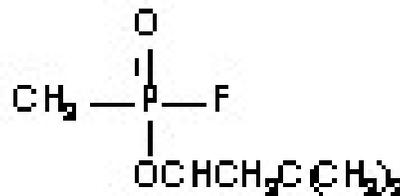
ФОВ образуют зоны стойкого химического заражения. Прибывающие из зоны заражения пораженные ФОВ представляют реальную опасность для окружающих.

# ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

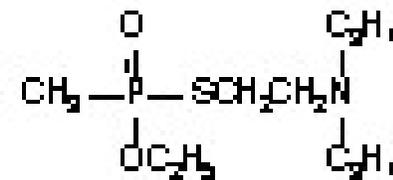
- 20 марта 1995 г. - теракт в Токийском метро:  
погибло 11 человек, 80 находились в тяжелом состоянии — массовое поражение зарином



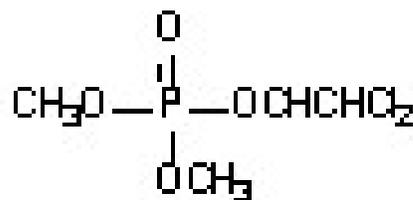
зарин



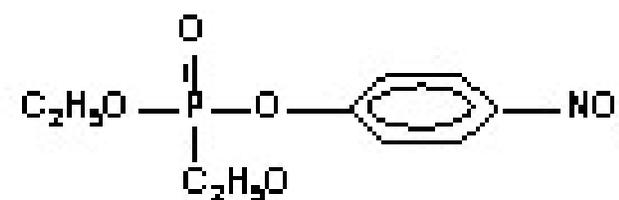
зоман



VX



дихлофос



фосфакол

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

| Свойства                                   | Зарин   | Зоман   | VX   |
|--|---|---|--|
| <b>Название</b>                            | Изопропил метилфосфонамид   | пинаколиловый эфир метилфторфосфоново й кислоты                       | О-этил-S-2-диизопропиламиноэтилметилфосфонат           |
| <b>М.м</b>                                 | 140   | 182,2   | 267,4  |
| <b>Агрегатное состояние</b>                | Жидкость без цвета и запаха, хорошо растворим в воде и орг. растворителях | Прозрачная жидкость с легким запахом камфоры. Плохо растворим в воде. | Жидкость янтарного цвета, напоминающая машинное масло. |
| <b>Ткип °С</b>                             | 158   | 200   | 300  |
| <b>LC<sub>50</sub> г*мин/м<sup>3</sup></b> | 0,035-0,1   | 0,025-0,05  | 0,005-0,035  |

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, конъюнктива глаз, кожа) и проникают в организм практически незаметно

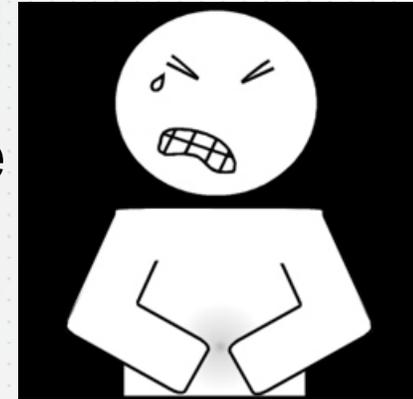


# ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНТОКСИКАЦИИ

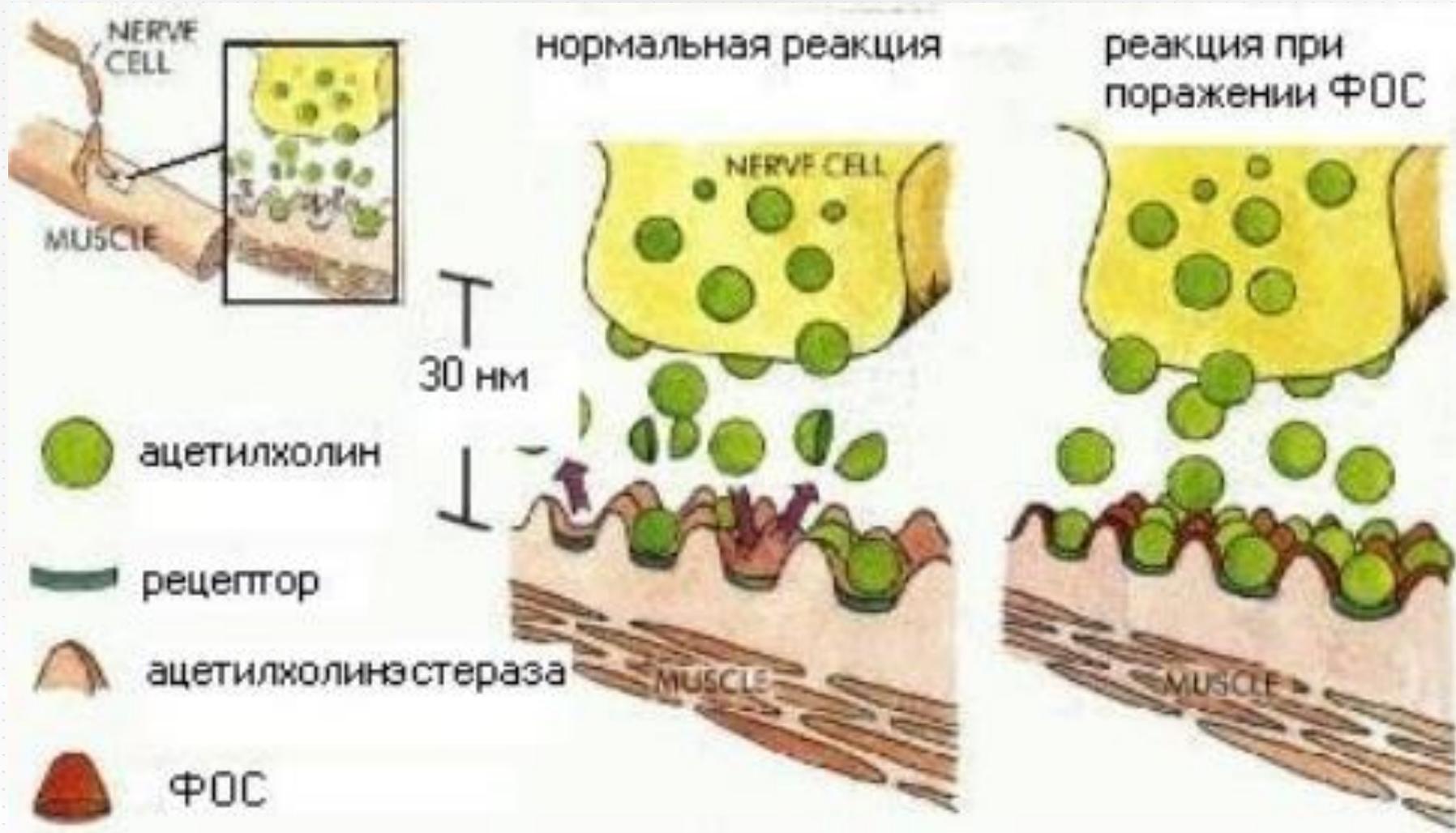
- ФОС оказывают местное и резорбтивное действие
- Большинство развивающихся эффектов является следствием перевозбуждения мускарин- и никотинчувствительных холинэргических синапсов центральной нервной системы и периферии.



# МЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ФОС

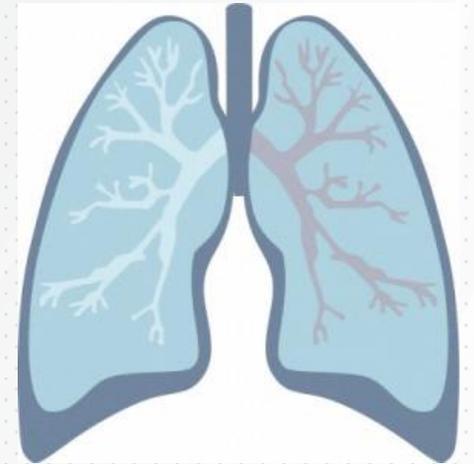


- Функциональные изменения органов на месте аппликации:
  - миоз и гиперемии конъюнктивы
  - гиперемия слизистой оболочки носа и риноррея тошнота, рвота, спастические боли в области живота
  - фибрилляция подлежащих мышечных групп, пилоэрекцией и выделением капелек пота на зараженном участке кожи
- Все 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)

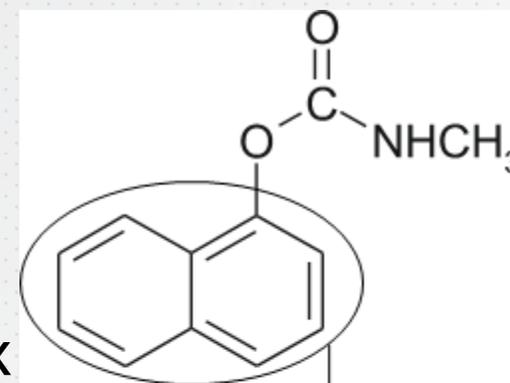
| Направление  | Препараты  |
|--|--|
| Защита холинорецепторов                            | Холинолитические<br>(антихолинэргические) средства |
| Реактивация холинэстеразы                          | Оксимы   |
| Защита холинэстеразы от необратимого угнетения ФОС | Обратимые ингибиторы холинэстеразы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

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ И СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ОТРАВЛЕНИЙ ФОС

| Основные направления  | Группы препаратов  |
|---|--|
| Нормализация гомеостаза внутриклеточного кальция                | Блокаторы Ca каналов (верапамил, нифедипин и др.)  |
| Нормализация электролитного обмена                              | Электролиты (препараты калия)  |
| Устранение гипоксии   | Кислородотерапия. Антигипоксанты (олифен, цитохром "С"). Препараты янтарной кислоты                      |
| Угнетение перекисного окисления липидов                         | 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                                 | Сердечные гликозиды  |

# ПРОИЗВОДНЫЕ КАРБАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ (КАРБАМАТЫ)

- Отравление ими приводит к накоплению в холинэргических синапсах ацетилхолина – перевозбуждение М- и Н-холинореактивных структур в ЦНС и на периферии.
- Симптомы отравления такие же как у ФОС, но менее выражены по продолжительности.



Карбарил

Определяет токсичность соединения

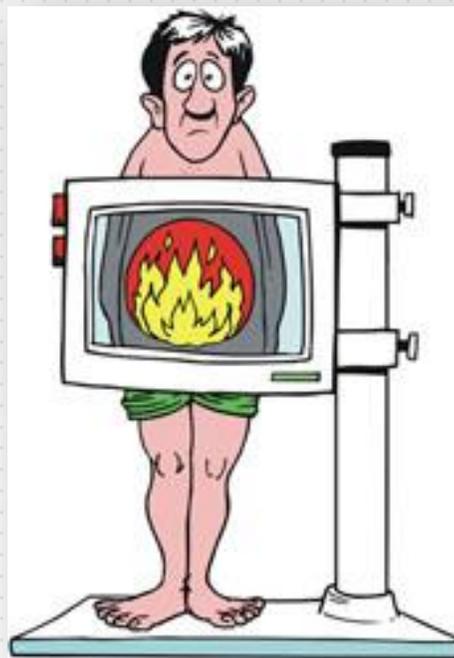
# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

## Пути поступления:

- ингаляционный
- трансдермальный (токсичность ниже)

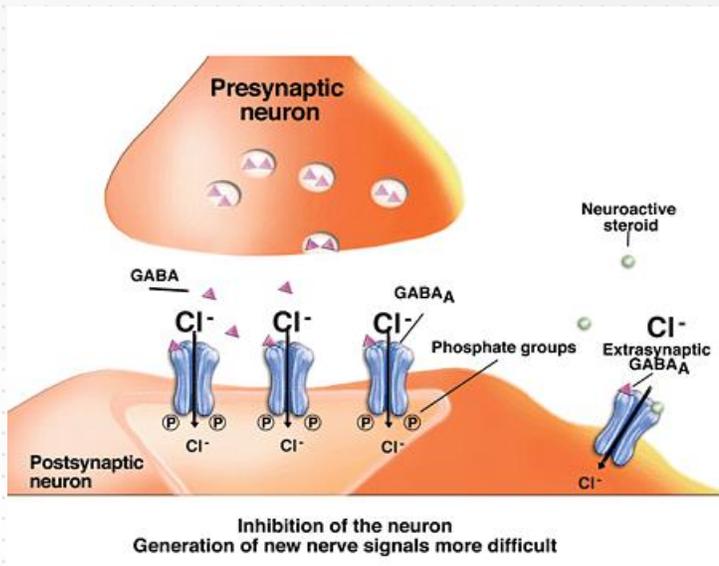
## Симптомы:

- боли в животе
- тошнота
- рвота
- понос

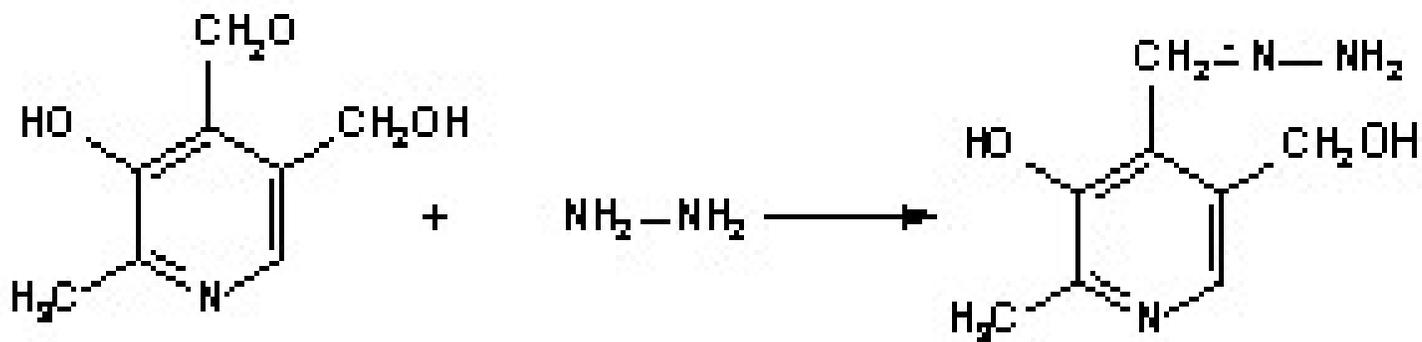
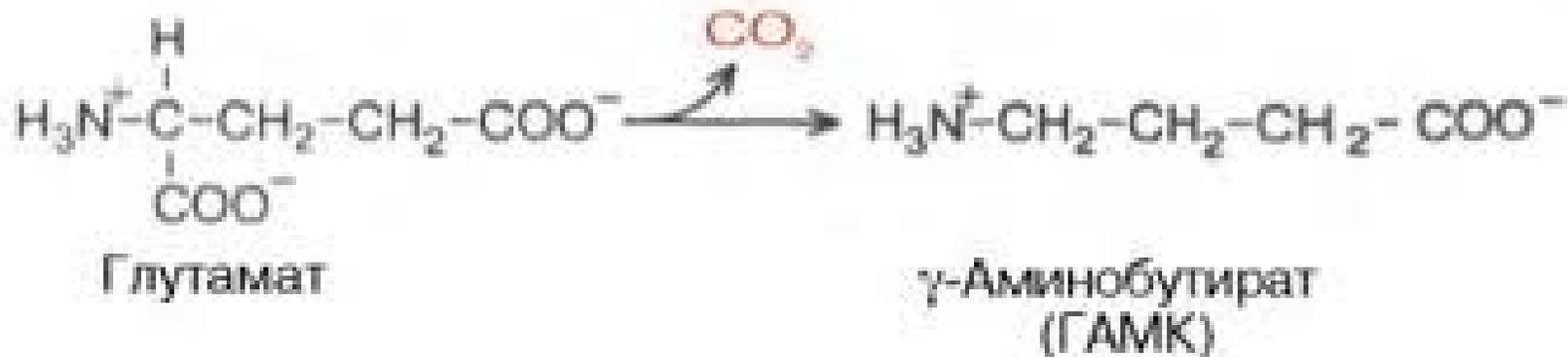


# КОНВУЛЬСАНТЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ГАМК-ЕРГИЧЕСКУЮ НЕЙРОМЕДИАТОРНУЮ СИСТЕМУ

- ГАМК формирует ингибиторный постсинаптический потенциал (усиление проницаемости возбудимых мембран для  $\text{Cl}^-$ ) - гиперполяризация (потенциал покоя)



# ИНГИБИТОРЫ СИНТЕЗА ГАМК — АНТАГОНИСТЫ ПИРИДОКСАЛЬФОСФАТА (КОЭНЗИМА ДГК) - ГИДРАЗИНЫ



# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРАЗИНА

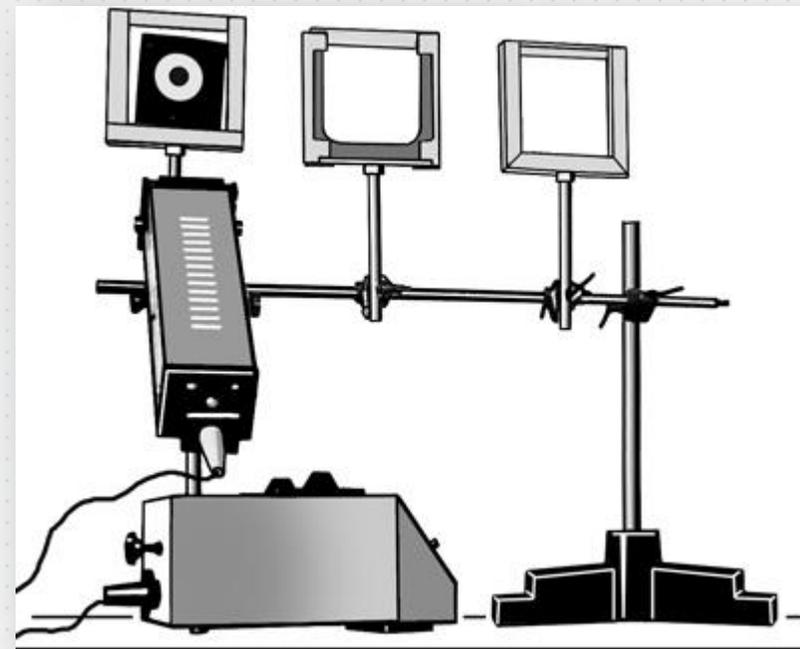


- Б/цв, маслянистая, гигроскопическая жидкость, поглощающая из воздуха  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ .
- Запах аммиака.
- $T_{\text{кип.}} = 113,5^\circ\text{C}$ .
- Легковоспламеняющееся вещество.
- На воздухе горит синим пламенем.
- Хорошо растворяется в воде, спиртах, нерастворим в органических растворителях
- Сильный восстановитель

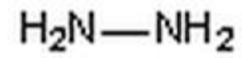


# СОЕДИНЕНИЯ ГИДРАЗИНА

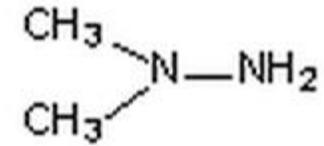
- Известно более 50 соединений гидразина:
  - $N_2H_4 \cdot HCl$
  - $N_2H_4 \cdot H_2SO_4$
- Соли гидразина бесцветны, хорошо растворимы в воде. Ядовиты!
- Применение:
  - восстановитель золота, серебра, платины из растворов солей;
  - проявитель в фотографии;
  - противотуберкулезные ЛС (тубазид, фтивазид)
  - горючее топливо для реактивных двигателей и зенитных ракет (США)



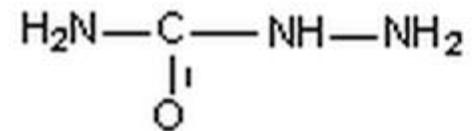
# СТРУКТУРА АНТАГОНИСТОВ ПИРИДОКСАЛЬФОСФАТА



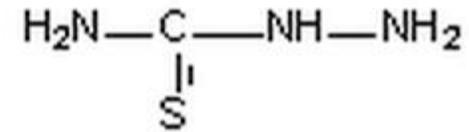
гидразин



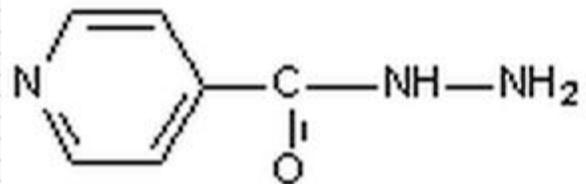
несимметричный  
диметилгидразин



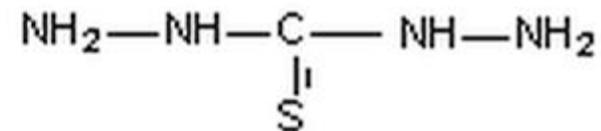
семикарбазид



тиосемикарбазид



гидразид  
изоникотиновой кислоты



тиокарбогидразид

# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРАЗИНА

- LD50 (грызуны) 60 мг/кг, диметилгидразин — 33 мг/кг. 0,4 мг/л – опасная концентрация
- Раздражение верхних дыхательных путей (сухость, першение, кашель, боль за грудиной)
- Резь в глазах, слезотечение
- Тошнота, рвота
- Метгемоглобинемия, гипоксия (цианоз)
- Удушье, чувство страха, бессонница, психоз
- Потеря сознания, клонические и тонические судороги
- Поражение печени и почек (отсроченное)



# 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

# 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 В6) 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

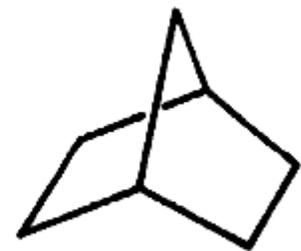
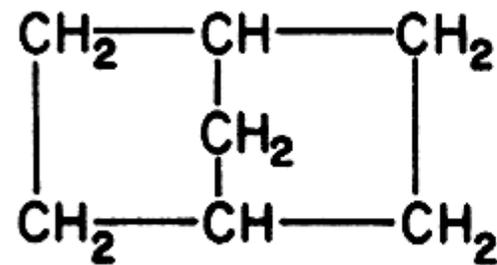
# ГАМК-ЛИТИКИ (АНТАГОНИСТЫ ГАМК)

Взаимодействуют с ГАМК-рецепторами:

- экранирование рецептора
- изменение чувствительности к нейромедиатору

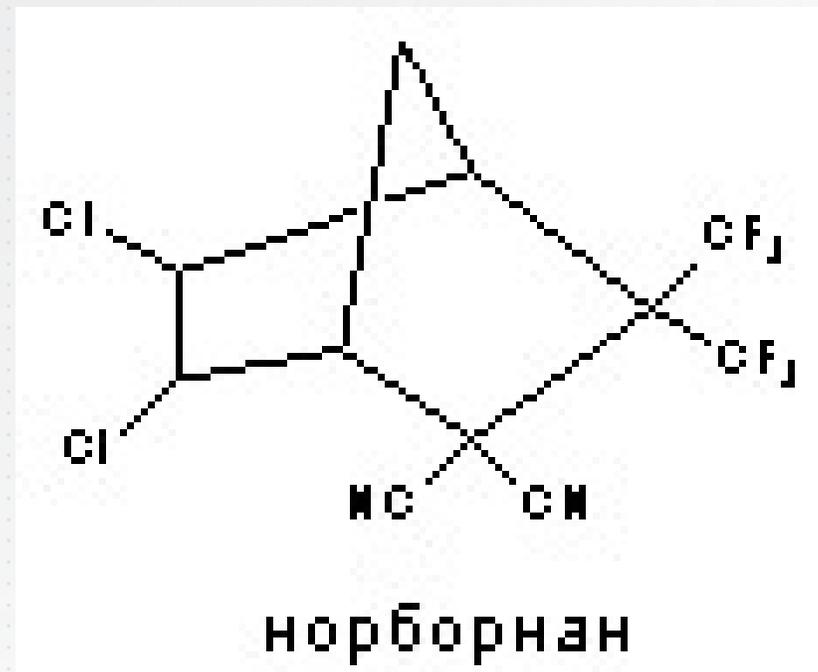
Деполаризация возбудимых мембран и повышение чувствительности нейронов к возбуждающим веществам

- алкалоиды (бикукуллин)
- *норборнан*
- бициклофосфаты
- силатраны



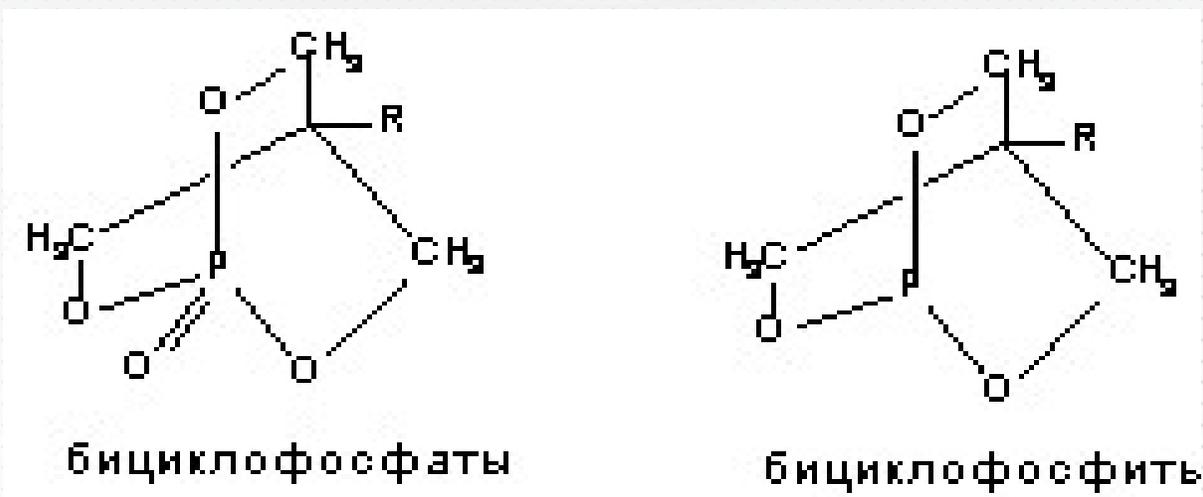
# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИЦИКЛОФОСФАТОВ, НОРБОРНАНА

- Применяют в лабораторных исследованиях при изучении физиологии и биохимии ЦНС.
- Токсичен при всех способах введения.
- 0,07-0,2 мг/кг



# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИЦИКЛОФОСФАТОВ

- Вызывают приступ судорог, но не обладают антихолинэстеразной активностью.
- Изучались с военными целями. Токсичность зависит от строения R.  
LD50 (грызуны) 0,05 мг/кг ~ зарин



# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИЦИКЛОФОСФАТОВ

- Плохо растворимы в воде.
- Через кожу не проникают.
- П/к, в/м, в/в, ингаляционно, через ЖКТ
- Скрытый период — 30 мин
- Повышение рефлекторной деятельности.
- Учащение дыхания, тошнота, рвота
- Беспокойство, чувство страха, галлюцинации.
- Дрожание конечностей



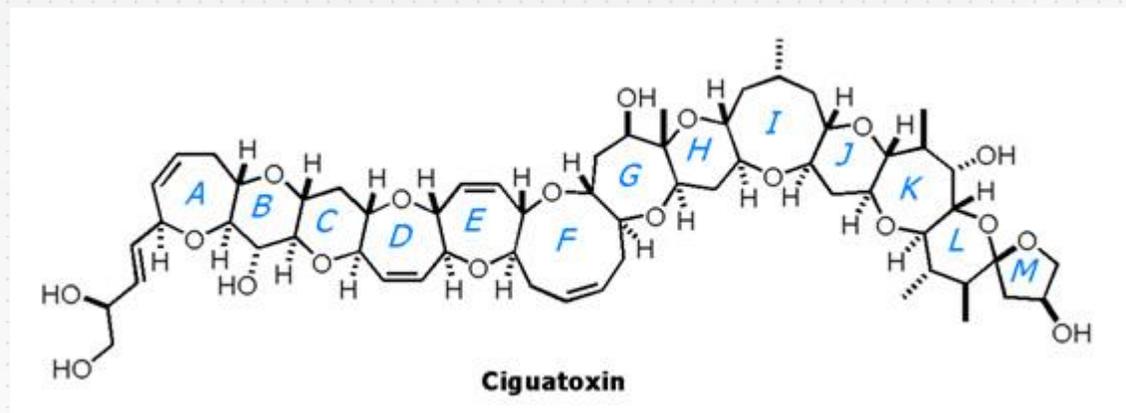
# МЕДИЦИНСКАЯ ЗАЩИТА

- Барбитураты, бензодиазепины
- Кетамин
- Аминоуксусная кислота



# ПРЕСИНАПТИЧЕСКИЕ БЛОКАТОРЫ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ ГАМК

- Тетанотоксин блокирует выброс ГАМК и глицина нервными окончаниями соответствующих нейронов ЦНС.
- Рецептор напоминает структуру рецептора тиреотропина
- Сигуатоксин



# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕТАНОТОКСИНА

- Тетаноспазмин (белок из двух субъединиц) вырабатывается *Clostridium tetani*, возбудителем столбняка.
- Токсичная доза для человека — 0,2-0,3 мг.
- Исследовался в военных целях. Боевое применение маловероятно.
- Рассматривается как диверсионный агент
- Неустойчив при нагревании.
- Не проникает через ГЭБ.



# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕТАНОТОКСИНА

- 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



# МЕДИЦИНСКАЯ ЗАЩИТА



- - организация профилактических прививок (иммунизация столбнячным анатоксином)
- - своевременное выявление пораженных
- - подготовка и проведение эвакуации
- Перед эвакуацией для профилактики судорожного синдрома:
  - 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.
- Бензодиазепины - малоэффективны при поражении тетанотоксином.

# 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!

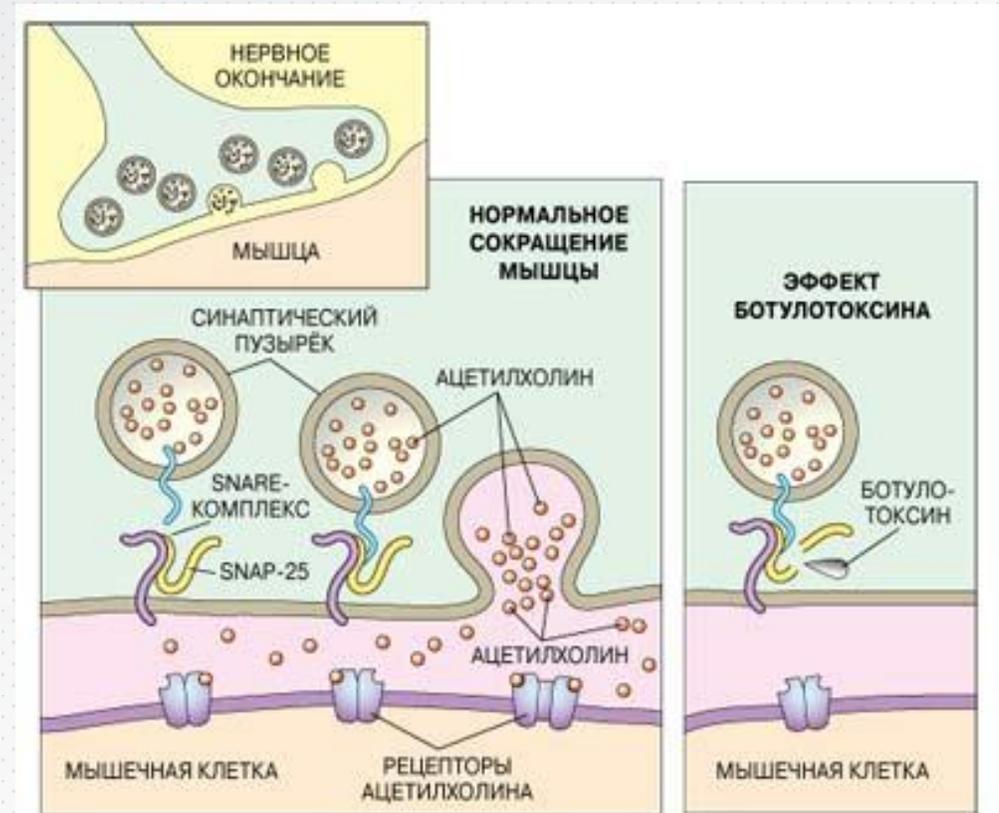
# ПРЕСИНАПТИЧЕСКИЕ БЛОКАТОРЫ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ АЦЕТИЛХОЛИНА



- 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

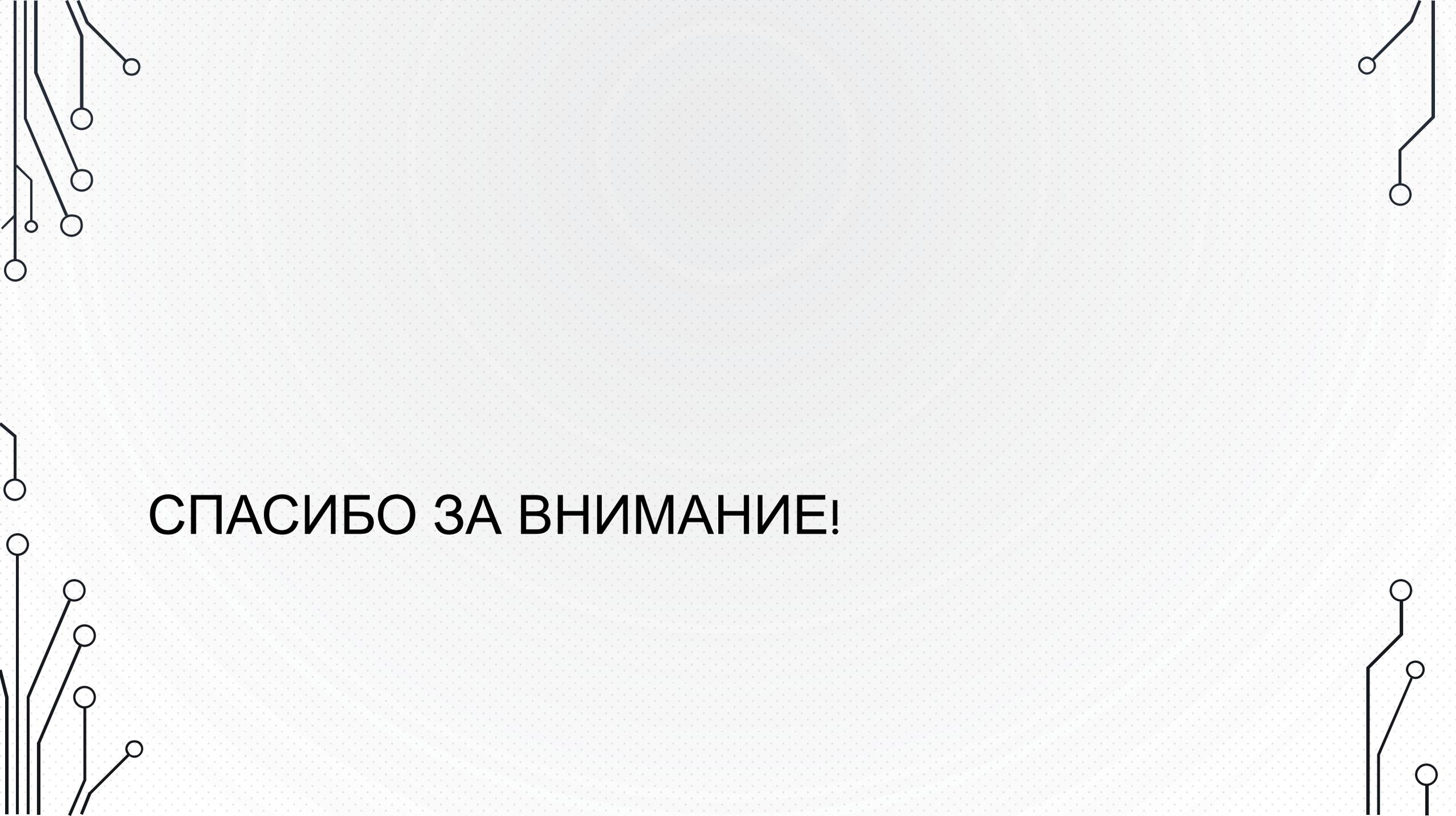
# МЕРОПРИЯТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ЗАЩИТЫ

- **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 - противоботулиническая сыворотка (А, В, Е) - профилактическое внутримышечное введение сывороток по 1 000 - 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.



The image features a light gray background with a fine grid of dots. In the four corners, there are decorative black line art elements resembling circuit traces or a stylized tree structure, with small circles at the end of the lines. The central text is in a bold, black, sans-serif font.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**