

**Интоксикации  
сельскохозяйственными  
ядохимикатами  
(пестицидами)**

# ***Пестицид -***

химическое вещество, которое используется в сельском хозяйстве для уничтожения организмов, считающихся вредными для человека

- ***Инсектициды***
- ***Фунгициды***
- ***Гербициды***
- ***Родентициды***
- ***Бактерициды***
- ***Митициды***
- ***Нематоциды***
- ***Моллюскициды***



# LD50

Острая токсичность измеряется величиной LD50.

Это – количество в мг химиката на кг веса тела, необходимая для гибели 50% большой популяции подопытных ЖИВОТНЫХ.

**В зависимости от токсического действия (по величине среднесмертельной дозы  $LD_{50}$ ) все соединения подразделяются на:**

- 1. Сильнодействующие (менее 50 мг/кг)
- 2. Высокотоксические (от 50 до 200 мг/кг)
- 3. Среднетоксичные (от 200 до 1000 мг/кг)
- 4. Малотоксичные (более 1000 мг/кг)

# По стойкости в окружающей среде:

1. Очень стойкие - свыше 2 лет
2. Стойкие 0,5 – 2,0 года
3. Умеренно стойкие - 1– 6 месяцев
4. Малостойкие - менее 1 месяца

# Опасность для организма определяется:

1. Абсолютная величина токсичности
2. Стойкость в окружающей среде
3. Величина зоны токсического действия (разница между пороговой и смертельной дозами)
4. Кумулятивные свойства (тесно связаны с физико-химическими)
6. Способ инкорпорации

***Рекомендованная ВОЗ классификация пестицидов по степени опасности и Директивы по классификации (1996-1997)***

Классифицируют **пестициды** в соответствии с остротой риска для здоровья человека следующим образом:

- Класс IA - чрезвычайно опасные
- Класс IB - очень опасные
- Класс II - умеренно опасные
- Класс III - малоопасные

# Ограничения для классов пестицидов по безопасности и обороту

- Класс 1 (чрезмерно опасные) – доказанная канцерогенность, розничная продажа запрещена
- Класс 2 (опасные) – строгая регламентация и ограничения их применения, розничная продажа ограничена
- Класс 3 (умеренно опасные) и класс 4 (малоопасные) – применяются без ограничений в соответствии с действующими сан. нормами и инструкциями

# Пути инкорпорации ядохимикатов

- Через ЖКТ (проглатывание).
- Легкие (вдыхание).
- Неповрежденную кожу (чрескожное поглощение).
- Раны на коже (инокуляция).

# Хлорорганические пестициды

- Гептахлор, хлориндан, полихлорпинен, полихлоркамфен, хлорбензол, хлортен.
- Новые препараты: алдрин, эндрин, диэндрин и токсафен
- Запрещены к применению: ДДТ (дихлордифенилхлорэтан), ГХЦГ (гексахлорциклогексан)

# Аспекты метаболизма хлор-органических препаратов

- Общетоксическое и политропное действие
- Клеточный метаболизм включает в себя различные механизмы - окисление, гидролиз, нарушение процессов окисления и фосфорилирования.
- Нарушения углеводного, белкового обмена (блокада дыхательных ферментов, тиоловых групп ферментов)
- Липотропность (проникновение в клеточные мембраны и отложению в жировых клетках организма.
- Способность к кумуляции в ЦНС, печени, почках и миокарде.
- Способность к сенсibilизации
- Преимущественно почечный путь выведения.

# Острая интоксикация хлорорганическими пестицидами

- Продолжительность острых интоксикаций в легких случаях составляет до 72 часов.
- Желудочно-кишечные симптомы: тошнота, рвота, диарея, боли.
- Церебральный синдром: головная боль, головокружение, атаксия и парестезия.
- Тремор глазных век и лицевых мускулов, распространяющийся на конечности.
- Токсический гепатит с различной степенью функциональных нарушений.
- Острый интерстициальный нефрит с нарушением или без нарушения функции почек.
- Пролонгированный токсический полиневрит, анемия, тромбоцитопения.
- Пневмонит.

# Хроническая интоксикация хлорорганическими пестицидами

- Эпилептиформные симптомы
- Энцефалополиневриты
- Хронический интерстициальный нефрит
- Хронический гепатит
- Расстройства со стороны кроветворной системы (анемия, тромбоцитопения, панцитопения)

# Медицинские мероприятия при отравлении хлорорганическими препаратами

- Специфического антидота нет
- Симптоматическая терапия

# Острые интоксикации хлорорганическими производными

- а) вывести из зоны
- б) обмыть теплой водой с мылом,
- в) промыть желудок,
- г) консервативная детоксикация  
(коррекция водного, углеводного и электролитного баланса).
- д) по показаниям – эфферентные методы детоксикации (гемодиализ, гемодиофльтрация)

# Хронические интоксикации хлорорганическими производными

- а) Прекращение контакта с ХОИ.
- б) Симптоматические средства: при хр. гепатите - гепатопротекторы (эссенциальные фосфолипиды, метионин, холина хлорид, ), регуляция нарушений функции ЖКТ, при анемии или панцитопении - препараты железа, по показаниям – кортикостероиды.

# Фосфорорганические пестициды

Это химически связанные сложные эфиры фосфорной кислоты или ее конкретных производных.

Определяются по общему фармакологическому свойству - способности замедлять действие ферментов холинэстеразы.

Наиболее часто применяются в качестве инсектицидов и акарицидов.

# Токсичность фосфор-органических препаратов

- Малотоксичные - авенин, метилацетофос
- Среднетоксичные - хлорофос, карбофос, метилнитрофос
- Ядовитые (запрещены к применению)- меркаптофос, оксаметил, метафос, тиофос.
- Новые ФОС: базудин, данодин, рагор (Би 58), диазинон, сумитион, паратион, залон, пермифос (карбофос + перетроид).

# Механизм действия

Токсическое действие всех органических фосфатов преимущественно направлено на ЦНС и осуществляется через угнетение холинэстеразы.

# Симптоматика острого отравления фосфорганическими производными

- Мускариноподобные симптомы (тошнота, рвота, спазмы, слюноотечение, слезотечение, понос, нарушения дыхания, брадикардия, миоз, потоотделение).
- Никотиноподобные симптомы (подергивание глазных мышц, языка, мимических мышц, нистагм, фибриллярные подергивания мышц всего тела).
- Центральные – психические нарушения, изменение речи, атаксия, дезориентация в пространстве, клонико-тонические судороги, бульбарная симптоматика

# Стадии острого отравления

- Стадия 1: психомоторное возбуждение, миоз (сокращение зрачка до размера точки), стеснение в груди, одышка, влажные хрипы в легких, потливость, повышение артериального давления.
- Стадия II: преобладают мышечные подергивания, судороги, нарушение дыхания, непроизвольный стул, учащенное мочеиспускание. Коматозное состояние.
- Стадия III: нарастает дыхательная недостаточность до полной остановки дыхания, параличи мышц конечностей, падение артериального давления.

# ***Хроническая интоксикация***

- Энцефалопатия
- Полинейропатия
- Хроническое поражение печени и почек

# Лабораторная и инструментальная диагностика

**Специфический показатель** при отравлении - угнетение активности холинэстеразы в крови. Угнетение ее у работающих на 25% и более по сравнению с исходным уровнем является критерием для временного отстранения от контакта с ФОП.

## **Неспецифические показатели**

- При хронической интоксикации изменяется картина крови (лейкоцитоз, токсическая зернистость нейтрофилов, изменение лейкоцитарной формулы со сдвигом влево).
- На ЭКГ выявляют нарушения сердечного ритма, проводимости, отмечены изменения энцефалограммы.
- Установлено ослабление детоксицирующей функции печени.

# Медицинские мероприятия при остром отравлении фосфор-органическими препаратами

- Атропинизация. При I стадии отравления атропин (2-3 мл 0,1%) вводят под кожу в течение суток до сухости слизистых оболочек.
- Во II стадии инъекции атропина в вену (3 мл в 15-20 мл раствора глюкозы) повторно докупирования бронхореи и сухости слизистых оболочек.
- В III стадии поддержание жизни возможно только при помощи искусственного аппаратного дыхания, атропин в вену капельно (30-50 мл), реактиваторы холинэстеразы (дипироксим, изонитрозин).
- В коме интубация, отсос слизи из верхних дыхательных путей, атропинизация в течение 2-3 суток.

***При нарушении функции почек установлена эффективность раннего гемодиализа***

# Карбаматы и тиокарбаматы

- Биологическая активность карбаматов была обнаружена в 1923 году, когда впервые была описана структура алкалоида Эзерина, содержащегося в зернах Калабарских бобов.
- В 1929 году были синтезированы аналоги физостигмина – тирам, цирам.
- Сейчас известно более 1000 производных карбаминовой кислоты.

# *Байгон*

- производится при помощи реакции изоцианата алкила с фенолами, и используется как инсектицид.
- Байгон является отравляющим веществом общего действия.
- Он вызывает замедление активности холинэстеразы сыворотки до 60% после попадания в организм оральным путем в дозе 0.75 - 1 мг/кг.

# Карбарил, бетанал, ронит

- Ингибиторы ХЭ, относящиеся к группе препаратов с умеренно выраженной токсичностью
- Характерны кожные, в т.ч. аллергические поражения, желудочно-кишечные симптомы

# Цирам

- Используется как ускоритель вулканизации для синтетических резин
- В сельском хозяйстве - как фунгицид и фумигант для семян.
- Это соединение вызывает очень сильное раздражение конъюнктивы и слизистых оболочек верхних дыхательных путей, может вызвать очень сильную боль в глазах, кожное раздражение и расстройства функции печени и почек.
- Оказывает эмбриотоксический и тератогенный эффект

# Лечебные мероприятия

*Сходны с таковыми при отравлении  
органо-фосфорными производными*

# Интоксикации мышьяксодержащими пестицидами

- Являются протоплазматическими и тиоловыми ядами, блокируют сульфгидрильные группы ферментов с нарушением всех видов обменных процессов

# Острая интоксикация мышьяксодержащими пестицидами

- Антидотная терапия – унитиол 5 мл 5% р-ра в/м
- Натрия тиосульфат 15 мл 30% р-ра в/м
- Тетацин-кальций 30 мл 10% р-ра
- Симптоматическая,  
дезинтоксикационная терапия

# Хроническая интоксикация мышьяксодержащими пестицидами

- Преимущественное поражение желудочно-кишечного тракта, нервной и сердечно-сосудистой системы

# РОДЕНТИЦИДЫ



# Родентициды

ГОРОДСКИЕ  
ВРЕДИТЕЛИ



**ЯДЫ ОСТРОГО ДЕЙСТВИЯ** - *фосфид цинка, норбормид, фторацетамид* - высокотоксичные соединения ( $LD_{50} < 100$  мг/кг), которые могут вызвать смерть после единичной принятой дозы в течение периода не более чем нескольких часов.

Характерно быстрое возникновение симптомов отравления, которые, в общем, довольно неспецифичны, и отсутствие удовлетворительных антидотов.

**ЯДЫ ХРОНИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ** (*кумахлор, варфарин, дикумарол*) – вещества, вызывающую выраженную гипокоагуляцию, а в сочетании с витамином D2 – тяжелые поражения сосудистой стенки печени и почек.

# Гербициды

- *Атразин, Далапон, Динасеб* - вызывают снижение веса тела, анемию, нарушают белковый метаболизм и обмен глюкозы. Он вызывает профессиональные контактные дерматиты из-за сенсibilизации кожи. Атразин считается возможным канцерогеном для человека.
- *Барбан* при повторяющемся контакте с 5% водной эмульсией вызывает у кроликов серьезное раздражение кожи. Он провоцирует сенсibilизацию кожи как у подопытных животных, так и у сельскохозяйственных рабочих, и вызывает анемию, метгемоглобинемию и изменения в жировом и белковом метаболизме. У подопытных животных также обнаруживаются атаксия, тремор, судороги, брадикардия и отклонения на ЭКГ.
- *Хлорпроффарм* может вызывать кожные реакции

# Фунгициды

- **Хинометионат (*Chinomethionate*)** обладает высокой кумулятивной токсичностью и тормозит тиоловые группы некоторые ферментов. Он понижает активность фагоцитов и оказывает антисперматогенное воздействие. Он раздражает кожу и дыхательную систему. Хинометионат может вызывать повреждения ЦНС, печени и желудочно-кишечного тракта.
- **Хлоранил (*Chloranil*)** является веществом, раздражающим кожу и верхние дыхательные пути. Он может также вызывать угнетение ЦНС и дистрофические изменения в печени и почках. Биологическое наблюдение за людьми, подвергшимися воздействию хлоранила, показало возросший уровень мочевых фенолов, как свободных, так и связанных.

**Дазомет (*Dazomet*)** используется также в качестве нематоцида. Это соединение и продукты его разложения являются сенсibilizаторами и мягкими раздражителями глаз, носа, рта и кожи. Отравление характеризуется разнообразием симптомов, включая тревожность, тахикардию и быстрое дыхание, повышенное слюноотделение, спазматические судороги, ухудшение координации движений, иногда гипергликемию и торможение холинэстеразы. Основные патоморфологические результаты состоят в увеличении печени и дегенеративных изменениях почек, и других внутренних органов.

# Предварительные и периодические медосмотры при контакте с пестицидами

№ п/п	Наименование вредных и (или) опасных производственных факторов'	Периодичность осмотров	Участие врачей-специалистов"	Лабораторные и функциональные исследования <sup>3,4</sup>	Дополнительные медицинские Противопоказания
1.	<b>Хлорорганические и фосфорорганические пестициды</b>	1 раз в 2 года	Дерматовенеролог Невролог Оториноларинголог Офтальмолог Аллерголог	Спирометрия Ретикулоциты билирубин АСТ АЛТ ГГТП Биомикроскопия переднего отрезка глаза	Заболевания гепатобилиарной системы тяжелого течения, периферической нервной системы с частотой обострения, сенсоневральная тугоухость, искривления носовой перегородки, препятствующие носовому дыханию, тотальные дистрофические заболевания верхних дыхательных путей, хронические заболевания переднего отрезка глаз (век, конъюнктивы, роговицы, слезовыводящих путей), содержание гемоглобина менее 120 г/л у женщин и менее 130 г/л у мужчин, аллергические заболевания легких

# Предварительные и периодические медосмотры при контакте с пестицидами (приказ МЗ РФ 302)

Периодичность осмотров	Участие врачей-специалистов	Лабораторные и функциональные исследования	Дополнительные медицинские противопоказания
1 раз в 2 года	Дерматовенеролог Невролог Оториноларинголог Офтальмолог Аллерголог	Спирометрия Ретикулоциты билирубин АСТ АЛТ ГГТП Биомикроскопия переднего отрезка глаза	Заболевания гепатобилиарной системы тяжелого течения, периферической нервной системы с частотой обострения, сенсоневральная тугоухость, искривления носовой перегородки, препятствующие носовому дыханию, тотальные дистрофические заболевания верхних дыхательных путей, хронические заболевания переднего отрезка глаз (век, конъюнктивы, роговицы, слезовыводящих путей), содержание гемоглобина менее 120 г/л у женщин и менее 130 г/л у мужчин, аллергические заболевания легких и кожи

# Примерные сроки нетрудоспособности

- При легкой степени острых отравлений – временная нетрудоспособность в течение нескольких дней, возможно амбулаторное лечение
- При острых интоксикациях средней тяжести – стационарное лечение от 2 до 3-5 недель, отстранение от работы с токсикантами в течение 2 мес.

# Примерные сроки нетрудоспособности

При тяжелых острых интоксикациях – стационарное лечение до 2 мес., перевод на работу вне контакта с токсичными веществами на длительный срок.

Хронические интоксикации – перевод на работу без воздействия токсикантов.

При ограничении трудовых возможностей – освидетельствование в МСЭК.

# Профилактика интоксикаций пестицидами

- Ограничение на всех этапах работы контакта, регламентированы «Санитарными правилами по хранению, транспортировке и применению пестицидов в сельском хозяйстве».
- Склады, где хранятся Я. с., следует располагать не ближе 500 м от жилых помещений. Рабочие помещения и площадки складов оборудуются в соответствии с действующими инструкциями.
- Транспортировка пестицидов осуществляется только специальным транспортом, который периодически обезвреживается.
- С ядохимикатами может работать лишь специально обученный и прошедший медосмотр персонал.
- К работе не допускаются лица моложе 18 лет, беременные женщины, кормящие матери.
- Обязательное использование средств защиты



# Средства индивидуальной защиты

- При работе с нелетучими ядохимикатами, образующими пыль:
  - 1. Комбинезон со шлемом
  - 2. Рукавицы хлопчатобумажные с пленочным покрытием
  - 3. Брезентовые бахилы
  - 4. Противопылевые очки
  - 5. Противопылевые респираторы типа «Лепесток»
- II. При работе с летучими высокоядовитыми соединениями, а так же при опрыскивании и опылении в воздухе образуются пары, поэтому необходимо использовать:
  - 6. Спецдежду из брезентовой ткани или ткани с пленочным покрытием
  - 7. Резиновые перчатки
  - 8. Резиновые сапоги
  - 9. Герметичные очки
  - 10. Респираторы с противогазовыми фильтрами
  - 11. Стирка спецдежды не реже, чем 1 раз в 6 рабочих смен