



Интоксикация промышленными ядами

Доцент Бледнова А.Ю.

Классификации токсических веществ

Практическая (по цели применения):

1 *Промышленные яды:*

- - металлы и их соединения (**свинец, тетраэтилсвинец**, ртуть, марганец);
- - оксид углерода;
- - раздражающие газы (хлор, сернистый ангидрид, сероводород, оксиды азота, аммиак);
- - органические растворители (ацетон, бензин, **бензол**, сероуглерод; бутиловый спирт, ксилол; тетралин, декалин);
- - амидо- и нитросоединения (анилин, нитробензол, тринитротолуол);

Практическая (по цели применения):

- 2 **Ядохимикаты**, применяемые в сельском хозяйстве:
 - - инсектициды (насекомые);
 - - зооциды (животные);
 - - фунгициды (грибковые микроорганизмы);
 - - бактерициды;
 - - гербициды (растения): дефолианты (удаление листьев), десиканты (высушивание листьев);
 - - репелленты (отпугивание насекомых);
- 3 **Лекарственные средства**
- 4 **Бытовые средства** (пищевые добавки, средства санитарии, личной гигиены и косметики, средства ухода за одеждой мебелью, автомобилем и т.д.);
- 5 **Биологические и животные яды**:
 - - в грибах и растениях (аконит, цикута и д.р.);
 - - животных и насекомых (змеи, пчелы, насекомые и д.р.);
 - - БОВ.



Интоксикация свинцом и его соединениями

История вопроса

- Историю свинца как промышленного яда можно проследить на протяжении более 2000 лет.
- Применение: косметические краски, окраска кораблей
- Указания на вредное воздействие свинца встречаются у греческих и римских врачей - Плиния, Гиппократ, Галена.
- За 150 лет до н.э. греческий врач Никандр Колофонский опубликовал о ядах и противоядиях, где описал признаки “сатурнизма”
- 1700 году в классическом труде итальянского профессора Бернардино Рамаццини «De morbus artificum diatriba» были описаны симптомы свинцового отравления.
- В 1847 году была издана работа врача Петербургской Александровской мануфактуры А.Н. Никитина
- «Болезни рабочих с указанием предохранительных мер». В работе приводится описание приступа «металлической» свинцовой колики («свинцовая колика -это сильное страдание нервов кишечного канала»).

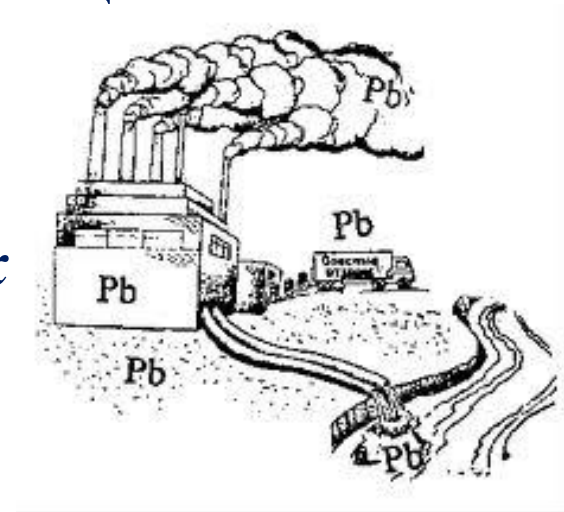




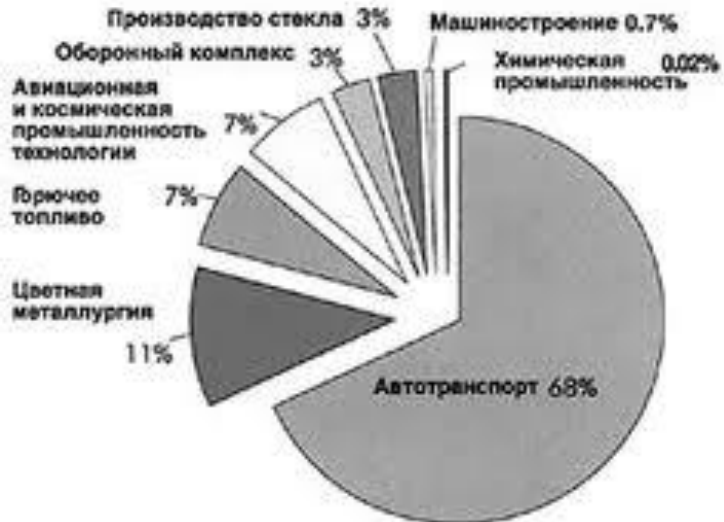
- **Свинец (Pb) – синевато-серый, тяжелый, мягкий металл**
- Температура плавления - 327°C ,
- Точка кипения – 1525°C .
- При температуре $400-500^{\circ}\text{C}$ начинается испарение свинца.
- Пары свинца обычно быстро конденсируются, окисляясь, превращаются в аэрозоль – взвесь мельчайших частиц окиси свинца в воздухе.
- Концентрация аэрозоля свинца в воздухе рабочего помещения нарастает с повышением нагрева этого металла.

Главные источники производства свинца

- Добыча из свинецсодержащих руд
- Выплавка из концентратов металлических отходов



Источники поступления свинца в атмосферный воздух.



Применение в промышленности.

- 1. Сернистый свинец (PbS) – галенит - основная составная часть полиметаллических свинцовых руд, используется для добычи свинца, в глазури, в гончарном производстве.
- 2. Серноокислый свинец (PbSO₄) – применяется в производстве сурика и при изготовлении красок.
- 3. Оксид свинца (PbO) – свинцовый глет - применяется для изготовления свинцового сурика, глазурей, эмалей, уксуснокислого свинца, производстве пластин аккумуляторов, на стекловаренных заводах для выделки хрусталя.
- 4. Двуокись свинца (PbO₂) – имеет значение в производстве аккумуляторов и спичек.
- 5. Сурик (Pb₃O₄) – широко применяется в живописи, керамике, стекловарении, цинкографии, малярном деле, книгопечатании.
- 6. Уксуснокислый свинец (Pb(CH₃COO)₂ · 3H₂O) – используется в текстильной промышленности, для производства красок, различных солей свинца.
- 7. Кремнекислый свинец (PbSiO₃) – применяется в производстве пластических масс в качестве стабилизатора.
- 8. Азид свинца (Pb(NO₃)₂) – используется для изготовления ряда взрывчатых веществ

Производства и технологические процессы, св с возможностью свинцовой интоксикации:



- Добыча и выплавка свинца
- Аккумуляторное производство
- Изготовление и применение свинецсодержащих красок
- Полиграфическое;
- Кабельное
- Фарфоро-фаянсовое
- Хрустальное
- Приборостроительное производство
- Изготовление защитных средств от ионизирующих излучений





ПДК свинца в воздухе рабочих помещений 0,05 мг/куб. м

- **Пути попадания свинца в организм:**
- Дыхательные пути (в условиях производства – в виде пыли, аэрозоля, паров)
- Желудочно-кишечный тракт (в бытовых условиях)
- Кожные покровы



- При поступлении через дыхательные пути свинец сразу поступает в кровь
- При поступлении через ЖКТ:
 - В желудке образуется хлорид свинца
 - В тонком кишечнике – жирнокислый свинец
 - В присутствии желчи – эмульсия
 - Через капилляры воротной вены и кишечные лимфатические пути – поступление в кровоток
 - Свинец, поступающий в печень поглощается ее клетками и постепенно выделяется с желчью
 - *Низкое содержание в пище P, Ca, Fe и белка в пище увеличивает всасывание свинца из желудочно-кишечного тракта*

- **Циркуляция в крови** – высокодисперсный коллоид фосфатов и альбуминатов свинца
- Свинец – яд, оказывающий **кумулятивное действие**
- **Депонирование** в виде нерастворимого трехосновного фосфата свинца:
Трабекулы костей
- Мышцы
- Печень
- Почки
- Волосы
- Селезенка, головной мозг, миокард, лимфатические узлы.

Содержание свинца в организме (ВОЗ)

- **Обмениваемая фракция (10%)** – свинец крови (эритроциты 95%), паренхиматозных органов (печень, почки). Отражает токсическое действие свинца на организм человека, свидетельствует о текущем либо недавнем контакте со свинцом.
- **Стабильная фракция (90%)** - свинец, находящийся в костях скелета. Отражает длительное кумулятивное действие.
- **Выведение из организма:**
 - Почки - 75-80%,
 - Кишечник - 15%
 - Другие пути элиминации (слюнные, потовые железы)– 6-7%

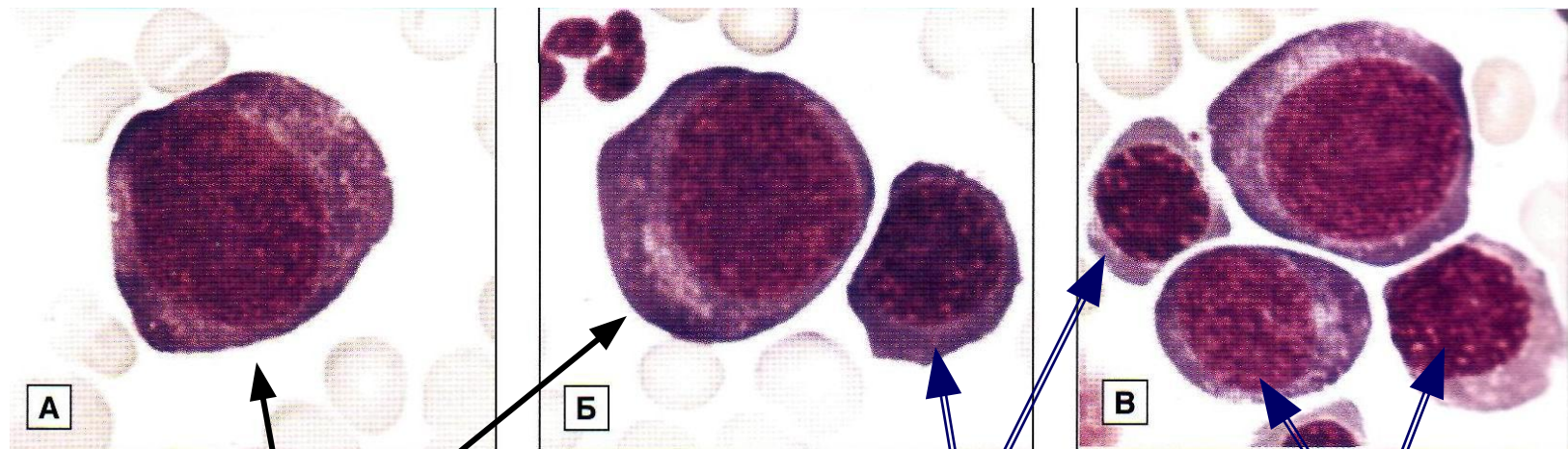
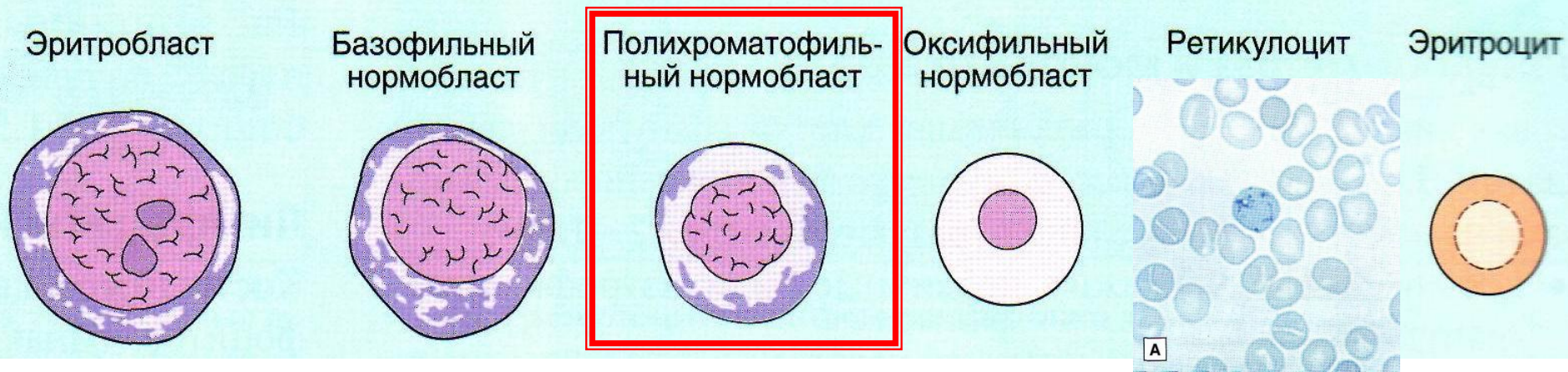
Патогенез

Свинец – яд, оказывающий политропное действие

Ведущая роль – нарушение биосинтеза порфиринов и гема

- *Поражение системы кроветворения*
- Нарушение биосинтеза порфиринов и гема
- угнетение ферментов, участвующих в биосинтезе гема
- Накопление в эритроцитах неиспользованных протопорфиринов и гема, появление сидеробластов (гипохромная, гиперсидеремическая, сидеробластная анемия)
- Снижение жизнеспособности эритроцитов, ускорение гибели – активация эритропоэза, ретикулоцитоз, увеличение эритроцитов с базофильной зернистостью

Дифференцировка и созревание эритроцитов



Крупная клетка – эритробласт, более мелкие – базофильные и полихроматофильные нормобласты

- ***Поражение нервной системы (нейросатурнизм)***
- Непосредственное влияние на нервную ткань
- Опосредованное влияние (нарушение обменных процессов, порфиринового обмена (*участие порфиринов в процессах миелинизации, сосудосуживающее действие порфиринов и их предшественников – АЛК*), ферментативных систем)
- Поражение высших отделов ЦНС
- На ранних стадиях возбуждение, затем торможение
- При тяжелых формах органические изменения (синдромы миелополиневрита, энцефалопатии, энцефалополиневрита)
- Основная роль в патогенезе свинцовой колики

- ***Поражение почечных канальцев***

Желудочно-кишечный тракт

- Нарушение секреторной, моторно-эвакуаторной, всасывающей функции.
- Нарушение моторной функции при *свинцовой колике* обусловлено демиелинизацией и дистрофическими изменениями в интрамуральных ганглиях кишечника и солнечном сплетении.

Сердечно-сосудистая система

- В период свинцовой колики- гиперреакция вегетативной нервной системы
- *Взаимодействие с другими металлами:*
- *Цинк и медь* - физиологические антагонисты (снижают токсическое действие)
- *Кадмий* – усиливает симптомы интоксикации

Клиника

- **Синдромы:**
- Поражения крови
- Нервной системы (нейросатурнизм)
- Желудочно-кишечного тракта
- Печени
- Сердечно-сосудистой системы
- Эндокринной системы

Клиника

- **Гематологические признаки интоксикации:**
- Ретикулоцитоз
- Эритроциты с базофильной зернистостью
- Гипохромная анемия
- Уровень железа нормальный или повышенный
- Нарушение порфиринового обмена (повышенная экскреция с мочой дельта-аминолевулиновой кислоты (N 0,5-2,5 мг) и копропорфирина (N60 мкг), увеличение содержания протопорфирина в эритроцитах) – обнаруживаются до появления анемического синдрома

Клиника

- **Поражение нервной системы:**
- **Астеновегетативный синдром** (функциональные расстройства ЦНС и ее вегетативных отделов)
- Слабость, утомляемость, повышенная раздражительность, головная боль, снижается память и трудоспособность, иногда беспокоят боли в конечностях, снижается возбудимость обонятельного, вкусового, кожного и зрительного анализатора, инертность сосудистых реакций)

Клиника

- **Поражение нервной системы:**
- **Полиневропатический синдром** (чувствительная, двигательная, смешанная формы) сочетается с функциональными расстройствами ЦНС
- Чувствительная форма – нерезкие боли, чувство слабости в руках и ногах, локальная гипотрофия мышц конечностей, болезненность по ходу нервных стволов, гипестезия дистальных отделов конечностей.
- Двигательная форма – развитие параличей и парезов, симметричность поражения, отсутствие нарушения чувствительности и болевых ощущений. Наиболее часто – группа разгибателей кистей и пальцев рук
- Смешанная – сильные боли, тетрапарезы, угнетение рефлексов, расстройства чувствительности, церебральные нарушения.

Клиника

- Поражение нервной системы:
- Энцефалопатия (стойкие органические нарушения в ЦНС)
- Ассиметрия иннервации черепных нервов
- Анизокория
- Тремор рук
- Гиперкинезы
- Гемипарезы
- Атаксия
- Дизартрия
- Нистагм
- Сосудистые кризы

Клиника



- **Изменения органов пищеварения:**
- «свинцовая кайма» (отложение сернистых соединений свинца)
- расстройства секреторной и моторной функции ЖКТ

- **«СВИНЦОВАЯ КОЛИКА»**

(резкие разлитые схваткообразные боли в животе, язык обложен, брюшная стенка напряжена, длительные запоры, «овечий кал», парез кишечника, артериальная гипертензия, усиление функциональных расстройств других органов и систем, м.б. протеинурия, олигурия, повышение температуры тела, умеренный лейкоцитоз)



Поражение печени:

- При тяжелых формах интоксикации – выраженное нарушение функции печени (токсический гепатит)
- При современных формах сатурнизма – нарушение функциональных проб печени, активности ферментов, пигментного обмена, белкового спектра.
- Дискинезия желчевыводящих путей.
- **Сердечно-сосудистая система:**
- Неустойчивость АД с тенденцией к повышению
- **Эндокринная система:**
- – у женщин – нарушение менструальной функции, преждевременные роды, сокращение периода лактации;
- у мужчин – снижение потенции;
- Нарушение функции щитовидной железы (гиперфункция)

Формы свинцовой интоксикации

- **Начальная** (только изменение картины крови и порфиринового обмена, содержание Нв и эритроцитов в норме, клинические симптомы отсутствуют)
- **Легкая** (лабораторные сдвиги, расстройства нервной системы – астенический, астено-вегетативный синдромы, начальные формы вегетативно-сенсорной полиневропатии)
- **Выраженная** (анемический синдром, «свинцовая колика», расстройства нервной системы, признаки токсического поражения печени, лабораторные сдвиги)

Изолированная экскреция свинца с мочой свидетельствует лишь о контакте с этим металлом и не служит признаком интоксикации.

Дифференциальный диагноз

- **Порфирии** (общее: абдоминальный и полиневритический синдромы, вегетативные нарушения, красный цвет мочи;
- отличия: повышенное выделение с мочой порфобилиногена и уропорфирина)
- **ЖДА** (низкий уровень сывороточного Fe, N-содержание в моче аминолевулиновой кислоты и копропорфирина, эффективность лечения Fe-содержащими препаратами).
- **Гемолитические анемии** (гипербилирубинемия, гемогбинурия, спленомегалия, нормальное содержание аминолевулиновой кислоты и копропорфирина)
- **Талассемия** (семейный характер, увеличение селезенки, гипербилирубинемия, мишеневидные эритроциты, нормальное содержание аминолевулиновой кислоты и копропорфирина в моче)
- **Острый живот** (анамнез, выраженные изменения крови и порфиринового обмена, отсутствие симптомов раздражения брюшины, характерное поведение больного)

Лечение отравления свинцом

- - Определение источника контакта со свинцом и устранение этого контакта.
 - Если у пациента нет клинических признаков интоксикации, установлен и устранен источник контакта со свинцом, то рекомендована амбулаторная консультация невролога в течение одной недели. Если у больного есть клинические признаки отравления и не установлен источник контакта, или у бессимптомного пациента уровень свинца в крови превышает 70 мкг/дл, требуется госпитализация.
 - Необходимо лечение эпилептических припадков и отека головного мозга; интенсивная терапия коматозных больных. Следует избегать приема кортикостероидов, препаратов железа и избыточного употребления жидкости.

- - Назначают хелатное лечение комплексонами — солями этилендиаминотетрауксусной кислоты (ЭДТА) при уровне свинца в крови 20-70 мкг/дл; ЭДТА и димеркапролом* (БАЛ) при уровне более 70 мкг/дл. Прежде чем начать лечение, следует определить функцию почек и содержание электролитов в крови. Только в самых легких случаях лечение можно проводить в амбулаторных условиях. Остальным больным необходима госпитализация и лечение под наблюдением невролога, нефролога и специалиста отделения интенсивной терапии.
- - После лечения ЭДТА и димеркапролом (БАЛ) можно назначить пеницилламин внутрь.
 - После мобилизации отложений свинца в организме может потребоваться дополнительный курс лечения.
 - Необходим тщательный контроль состояния больного для раннего выявления признаков токсического воздействия препаратов. Интоксикация ЭДТА клинически проявляется головными болями, миалгиями и тетанией. При интоксикации димеркапролом наблюдаются головные боли, артериальная гипертензия и эпилептические припадки.

Лечение

- Прекращение контакта со свинцом и выведение его из организма
- Комплексоны:
 - тетрацин-кальций 20 мл 10% р-ра 1 раз в день №3 (2-3 цикла)
 - пентацин 20 мл 5% р-ра в/в №3 (2 цикла)
- D-пеницилламин 450-900 мг/сут 2-4 нед. (обладает способностью усиливать элиминацию свинца)

Лечение

- «Свинцовая» анемия – тетацин + В6, В12
- «Свинцовая» колика – комплексоны, атропин, новокаиновая блокада
- Астенический синдром - общеукрепляющая, седативная, витамины В1, В6, адаптогены.
Гидротерапия
- Полиневритический синдром – массаж, кинезитерапия, витамины В1, С, курортное лечение (сероводородные ванны)
- Энцефалопатия - симптоматическое лечение.
Комплексоны противопоказаны.

Экспертиза трудоспособности

- **Начальная форма** интоксикации – временный перевод на работу вне контакта со свинцом (до 2 мес.), общеукрепляющая терапия, D-пеницилламин в амбулаторных условиях. В последующем – возвращение на прежнюю работу.
- **Легкая форма** – лечение в стационаре, после выписки – работа вне контакта со свинцом, при нормализации лабораторных показателей – возвращение на прежнюю работу
- При рецидиве – перевод на постоянную работу вне контакта со свинцом. При снижении квалификации – направление на МСЭ.

Экспертиза трудоспособности

- **Выраженная форма** – лечение в стационаре.
- В дальнейшем работа со свинцом противопоказана.
- В зависимости от характера остаточных явлений и осложнений трудоспособность м.б. ограниченной или полностью утраченной.

Профилактика

«Гигиенические требования к работе со свинцом»

- Среднесменная ПДК для воздуха рабочей зоны 0,05 мг/куб. м
- Внедрение мониторинга, включающий контроль содержания свинца в крови
- Кратность проведения медосмотров работающих в зависимости от уровней воздействия и содержания свинца в крови.



Профилактика

- СИЗ (противоаэрозольные респираторы, перчатки, защитные кремы)
- Использование спецодежды полностью защищающей работника от попадания свинца на кожу.
- Соблюдение правил личной гигиены
- Нельзя принимать пищу, курить на рабочем месте.
- Обязательный прием пищи до начала рабочей смены.
- Рекомендовано обогащение рациона кальцием, железом, **пектинами** (*естественные комплексообразователи*), витаминами.
- Обязателен прием аскорбиновой кислоты, витаминов группы В, питье минеральных вод (Нарзан, Славяновская и др.)



Профилактика (приказ №302н)

- **Профилактические медицинские осмотры 1 раз в 2 года**
- *Участие врачей-специалистов:*
- Невролог
- Отоларинголог
- *Офтальмолог
- *Стоматолог
- *Уролог
- *Лабораторные и функциональные исследования:*
- Ретикулоциты
- Базофильная зернистость эритроцитов
- АЛК или КП в моче, *свинец в крови
- *офтальмоскопия глазного дна
- *ЭНМГ, *ЭЭГ

Дополнительные противопоказания к работе со свинцом (*приказ №302*)

- Содержание гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и менее 120 г/л у женщин.
- Выраженные расстройства вегетативной (автономной) нервной системы.
- Полинейропатии.
- Хронические заболевания печени.
- Нейросенсорная тугоухость.

Профилактика (приказ №90)

Противопоказания к работе со свинцом:

- Содержание Нв менее 130 г/л у мужчин
120 г/л у женщин
- Хронические часто обостряющиеся заболевания печени
- Хронические заболевания периферической нервной системы

Профилактика (приказ №90)

Профилактические медицинские осмотры 1 раз в год

Терапевт

Невролог

Лабораторные исследования:

- количество эритроцитов
- ретикулоциты
- эритроциты с базофильной зернистостью
- дельта-аминолевулиновая кислота в моче
- копропорфирин в моче

*Работающим со свинцом рекомендуется
назначение пектинов с профилактической
целью (естественные комплексообразователи).*





Тетраэтилсвинец (ТЭС) – органическое соединение свинца, маслянистая бесцветная жидкость, испаряется при температуре 0 С, легко растворима в

органических растворителях и жирах.

- ТЭС - сильный нейротропный яд.
- Используется при изготовлении этилированного бензина как антидетонатор (топливо для авиационного и автогрузового транспорта).



Добавка ТЭС к топливу никогда не превышает 1%.

- **Клиническая картина интоксикации ТЭС – поражение ЦНС.**
- **Острая интоксикация:** при аварийных ситуациях и нарушении техники безопасности.
- **Стадии:**
- **Начальная** - головная боль, выраженная слабость, иногда рвота, чувство необоснованного страха, беспокойство, снижение памяти. Сон неглубокий, с кошмарными сновидениями. Вегетативные расстройства: артериальная гипотензия, брадикардия, гипотермия. Парестезии. Изменения неврологического статуса. Синдромы: астенический, органический, псевдоделириозный.
- **Предкульминационная** - более выраженные психические и неврологические нарушения, которые сочетаются с бредовым состоянием.
- **Кульминационная** – наиболее тяжелое течение. Выраженное психомоторное возбуждение, сознание затемнено. Возможны эпилептиформные припадки, менингеальные явления, коллапс.

Хроническая интоксикация: у лиц, подвергающихся небольшим концентрациям ТЭС или этилированного бензина.



- **I (начальная)** – слабость, утомляемость, снижение внимания, памяти. Нарушение сна, артериальная гипотензия, брадикардия, гипотермия. В дальнейшем - повышенная раздражительность, чувство страха, кошмарные, сновидения, парестезии, депрессии.
- **II** – характерно развитие токсической энцефалопатии. В неврологическом статусе – дрожание пальцев рук, неустойчивая походка, нистагм, дизартрия, повышение сухожильных рефлексов. Снижение интеллекта. Недостаточно адекватное поведение. Снижение памяти.
- **III** – выраженные изменения психики, резкое психомоторное возбуждение.



Лечение



- ***Острая интоксикация:*** полный покой, седативные средства, купирование психомоторного возбуждения, магния сульфат, сердечно-сосудистые средства – по показаниям.
- При попадании ТЭС через ЖКТ – промывание желудка
- При попадании ТЭС на одежду и кожу – обработать загрязненные участки
- При ***хронической интоксикации*** – лечение с учетом клинической картины и степени тяжести заболевания. Полноценное питание.

- **Экспертиза трудоспособности:** с учетом выраженности и тяжести поражения ЦНС
- **Профилактика:** инструкции и методические письма, в которых предусмотрены общие и индивидуальные профилактические мероприятия, обеспечивающие безопасность работы с ТЭС и этилированным бензином.
- **Предварительные мед. осмотры** - терапевт, невролог, психиатр.

Профилактика (приказ №302н)

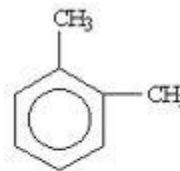
- **Профилактические медицинские осмотры 1 раз в 2 года**
- *Участие врачей-специалистов*
- Невролог
- *Дерматовенеролог
- *Офтальмолог
- *Стоматолог
- *Лабораторные и функциональные исследования:*
- Ретикулоциты
- Базофильная зернистость эритроцитов
- *офтальмоскопия глазного дна
- *ЭНМГ
- *ЭЭГ

Дополнительные противопоказания к работе с тетраэтилсвинцом (приказ №302н)

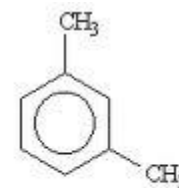
- Выраженные расстройства вегетативной (автономной) нервной системы.
- Полинейропатии.
- Содержание гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и менее 120 г/л у женщин.
- Хронические заболевания центральной и периферической нервной системы.
- Хронические заболевания печени



Интоксикация ароматическими углеводородами



1,2-диметилбензол
(о-ксилол)

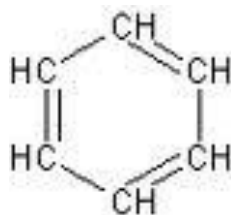


1,3-диметилбензол
(м-ксилол)



1,4-диметилбензол
(п-ксилол)

- **Бензол** – жидкость со специфическим ароматическим запахом.



- Легко растворяется в спирте, эфирах, жирах, липоидах, труднорастворима в воде.
- Использование в промышленности: растворитель и разбавитель красок, смол, лаков, при получении некоторых соединений. **ПДК 5 мг/м³**
- Потребление бензола на свободном рынке РФ составляет 68 тыс. тонн в месяц

Пути попадания бензола в организм

- Через легкие (в виде паров)
- Через неповрежденную кожу
- Острые интоксикации возникают вследствие кратковременного вдыхания больших концентраций паров бензола при случайном разливе его в помещении или во время работы в замкнутых пространствах.
- Хронические интоксикации – при длительном вдыхании небольших концентраций паров бензола или при систематическом попадании его на кожные покровы.

Клиническая картина

- Характерно поражение:
- - нервной системы
- - костного мозга
- Симптоматика изменений при остром и хроническом воздействии бензола различается.
- При хронической интоксикации – разнообразные проявления нарушения системы кроветворения
- *Клиника зависит от:*
- - путей проникновения;
- длительности поступления;
- количества проникшего в организм вещества;
- индивидуальной чувствительности организма;
- воздействия неблагоприятных факторов внешней среды

Острая интоксикация бензолом

- **Легкая степень интоксикации:** пострадавшие находятся в состоянии эйфории. Появляются общая слабость, головокружение, шум в ушах, головная боль, тошнота, рвота, пошатывание при ходьбе. Симптомы исчезают в течение нескольких часов, изменений в других органах не вызывают.
- **Интоксикация средней степени тяжести:** усиливается общая слабость, головная боль, отмечается неадекватное поведение, беспокойство, кожные покровы бледные, увеличивается ЧД, ЧСС, снижается АД. Тонические и клонические судороги. Возможна потеря сознания, коматозное состояние. У больных, перенесших острую интоксикацию может наступить выздоровление, иногда остаются стойкие функциональные нарушения нервной системы в виде астеновегетативного синдрома.

Острая интоксикация бензолом

- *Тяжелая степень:* почти мгновенная потеря сознания, развитие токсической комы, сопровождающейся остановкой дыхания вследствие паралича дыхательного центра. Изменения в крови проявляются в виде умеренного кратковременного лейкоцитоза вследствие нарушения центральной регуляции кроветворения. При таких состояниях обычно наступает смерть.

Хроническая интоксикация бензолом

- Характерно поражение костно-мозгового кроветворения. Функциональные изменения нервной системы чаще возникают на фоне гематологических сдвигов. Развитие интоксикации медленное.

Клиническая картина

- Общее недомогание
- Диспепсический синдром
- Гипопластический синдром в костном мозге (поражение лейкопоэтической, мегакариоцитарной, эритропоэтической функции костномозгового кроветворения)
- Функциональные расстройства нервной системы
- Синдром энцефалопатии, синдром фуникулярного миелоза

Степени тяжести хронической интоксикации

- **Легкая степень:** быстрая утомляемость, общая слабость, головная боль, снижение аппетита, нарушение сна. В периферической крови – нестойкая лейкопения, умеренный ретикулоцитоз
- **Средняя степень тяжести:** выраженные функциональные нервной системы, кровоточивость десен, лейкопения, ретикулоцитоз, умеренная макроцитарная анемия, тромбоцитопения, ускорение СОЭ
- **Выраженная степень:** общая слабость, головокружения, частые обморочные состояния, кровоточивость. В периферической крови: лейкопения, нейтропения, относительный лимфоцитоз, тромбоцитопения, гипохромная анемия, ускорение СОЭ

Атипичные варианты клинической картины хронической интоксикации бензолом:

- Преимущественное поражение эритропоэза и тромбоцитопоэза
- Бензольные лейкозы
 - острые (острый миелобластный лейкоз, эритромиелоз, недифференцированные формы лейкоза),
 - хронические (хронический миелолейкоз, хронический лимфолейкоз, эритремия)

Лечение

Острая интоксикация:

- Немедленное удаление пострадавшего из загазованного помещения, покой, седативные средства
- По показаниям – сердечно-сосудистые средства, ИВЛ

Хроническая интоксикация:

Легкая степень: общеукрепляющая терапия, седативные средства, витаминотерапия (В1, С), полноценное питание

Лечение депрессий кроветворения зависит от выраженности процесса. Назначение гемостимуляторов нецелесообразно

При выраженных стойких изменениях крови (лейкопения, тромбоцитопения, анемия), назначают препараты, стимулирующие лейкопоз, при явлениях аплазии костного мозга могут быть применены ГКС. Проводят заместительную и стимулирующую терапию с учетом клинической картины

При тяжелой апластической анемии – трансплантация костного мозга

Экспертиза трудоспособности

- При *острой интоксикации* утрата трудоспособности – 3-15 дней
- При наличии остаточных явлений – рациональное трудоустройство вне контакта с токсическими веществами или направление на МСЭ для установления группы инвалидности
- *Хроническая интоксикация*
- При *легкой степени* – контакт с веществами, оказывающими влияние на кроветворение противопоказан. Трудоспособность сохранена. Рациональное трудоустройство вне контакта с бензолом. При необходимости приобретения новой специальности – направление на МСЭ.

Экспертиза трудоспособности

- Интоксикация *средней степени тяжести* – трудоспособность снижена. Противопоказана работа в контакте с токсическими веществами, в условиях физического перенапряжения и переохлаждения. При наличии геморрагический проявлений, анемии – больные нетрудоспособны. Показано направление на МСЭ
Тяжелая интоксикация – больные нетрудоспособны.

Профилактика (приказ №302н)

Профилактические мед осмотры 1 раз в 2 года:

- *Участие врачей-специалистов:*
- Невролог
- Дерматовенеролог
- *Оториноларинголог
- *Офтальмолог
- *Уролог
- *Онколог
- *Лабораторные и функциональные исследования*
- Ретикулоциты
- Эритроциты с * базофильной зернистостью
- Билирубин, АЛТ, АСТ, *ГГТП
- *Психологическое тестирование
- *ЭЭГ, *ЭНМГ *биомикроскопия сред глаза
- *УЗИ внутренних органов

Профилактика (приказ №302н)
***Своевременное проведение предварительных и
периодических медицинских осмотров***

Дополнительные противопоказания к работе с бензолом:

- На работу, связанную с производством бензола, женщины не допускаются.
- Содержание гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и менее 120 г/л у женщин; лейкоцитов менее $4,5 \times 10^9$ в/л, тромбоцитов менее 180000.
- Полинейропатии.
- Выраженные расстройства вегетативной (автономной) нервной системы.
- Доброкачественные новообразования половой сферы, склонные к перерождению (при работе с бензолом).
- Нарушения менструальной функции, сопровождающиеся дисфункциональными маточными кровотечениями.
- Хронические рецидивирующие заболевания кожи с частотой обострения 4 раза и более за календарный год.
- Заболевания гепатобилиарной системы тяжелого течения часто рецидивирующие (более 2 раз за календарный год).

Профилактика

- *Своевременное проведение предварительных и периодических медицинских осмотров*
- Дополнительные противопоказания к работе с бензолом:
- Содержание гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и 120 г/л у женщин, лейкоцитов менее $4,5 \times 10^9$ /л, тромбоцитов менее 180×10^9 /л
- Нарушение менструальной функции, сопровождающие дисфункциональным маточным кровотечением
- На работу, связанную с производством бензола не допускаются женщины
- Хронические заболевания печени и желчевыводящей системы
- Доброкачественные опухоли и кисты половой сферы (при работе с бензолом)

Профилактика

- Профилактические мед осмотры 1 раз в год:
- - терапевт
- - невролог
- ОАК с определением количества ретикулоцитов, тромбоцитов

Комплексное воздействие

- Под *комплексным* воздействием вредных веществ понимается одновременное поступление веществ разными путями (легкие, желудок и кожа).
- В современных условиях значение его все более возрастает.

Сочетанное воздействие химических и физических факторов производственной сферы

- Воздействие токсических веществ не может быть изолировано от влияния других неблагоприятных факторов окружающей среды и рабочей зоны различной природы, таких как, высокая и низкая температура, повышенная, а иногда, и пониженная влажность, вибрация и шум, различной природы излучения
- ***Сочетанное*** воздействие вредных веществ с факторами другой природы может, как правило, оказаться более значительным, чем при изолированном воздействии того или иного фактора.

Сочетанное воздействие химических и физических факторов производственной сферы

- ***Повышенная температура***
- (нагревающий микроклимат)
- Выраженность токсического эффекта зависит от:
 - 1) от степени перегревания,
 - 2) пути поступления яда, его концентрации и дозы.
- ***Причины:***
- - изменение функционального состояния организма (нарушение терморегуляции, сначала усиление, а затем снижение обмена веществ при увеличении теплопродукции, потери воды и электролитов при усиленном потоотделении, ускорение биохимических процессов);
- - ускорение поступления токсических веществ (вследствие усиления кровообращения и дыхания);

Сочетанное воздействие химических и физических факторов производственной сферы

- - увеличение летучести, а значит, и концентрации ядов в воздухе при повышенной температуре среды (наркотики, пары бензина, оксиды азота, пары ртути, оксид углерода, хлорофос и др.).
- *Пониженная температура* (охлаждающий микроклимат)
- Усиление токсического эффекта бензина, оксида углерода, *бензола*, сероуглерода и др.

Сочетанное воздействие химических и физических факторов производственной сферы

- *Повышенная влажность воздуха*
- **Увеличивается опасность отравления раздражающими газами вследствие, по-видимому, усиления гидролиза, задержки ядов на поверхности слизистых оболочек, изменения агрегатного состояния ядов.**
- **Растворение газов и образование мельчайших капелек кислот и щелочей способствует усилению раздражающего действия.**

- *Шум и вибрация*
- **Доказано усиление шумом токсического эффекта оксида углерода, стирола, алкилнитрила, крекинг-газа, нефтяных газов, аэрозоля борной кислоты.**
- **Промышленная вибрация усиливает действие кобальтовой и кремниевой пыли, дихлорэтана, оксида углерода, эпоксидных смол.**

Сочетанное воздействие химических и физических факторов производственной сферы

- **Изменение барометрического давления**
- При **повышении давления** возрастает токсический эффект вследствие:
 - - ускоренного поступления яда при росте парциального давления газов и паров в альвеолярном воздухе и поступления их в кровь;
 - - изменения физиологических функций (дыхания кровообращения, анализаторов) и функционирования ЦНС.
- При **понижении давления** сохраняется вторая причина. Например при снижении давления до 500-600 мм рт. ст. усиливаются последствия гипоксии и геркапнии при действии оксида углерода.

Сочетанное воздействие химических и физических факторов производственной сферы

- **Ультрафиолетовое излучение**
- Снижение токсичности этилового спирта для мышей (усиление окислительных процессов и более быстрое обезвреживание яда) и оксида углерода (ускорение диссоциации карбоксигемоглобина и выведения СО из организма).
- **Физические нагрузки**
- Физические нагрузки могут влиять на:
 - - «силу» действия яда вследствие **активизации дыхания** (наркотики, раздражающие пары и газы, токсичные пыли) и **кровообращения** (ускоренное распределение и большая доступность и активность печени, почек, желез внутренней секреции и ЦНС), нейроэндокринной системы и ферментных реакций;
 - - **локализацию** – парезы и параличи при ртутной и **свинцовой интоксикации** развиваются в интенсивно работающей руке.

Отдаленные последствия воздействия ядов на организм

- Вредные вещества могут оказывать специфическое действие, которое проявляется
- не в период отравления или вскоре после него,
- а через многие годы или десятилетия и даже
- в последующих поколениях.
- К отдаленными последствиям относят гонадотропное, эмбриотоксическое, канцерогенное и мутагенное действие,
- а также ускорение процесса старения
- сердечно-сосудистой системы.