

Отравления в промышленности

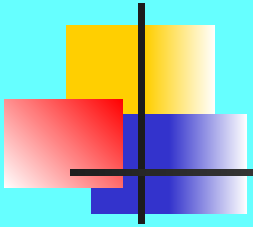
Ассистент Образцов В.В

Отравление или интоксикация



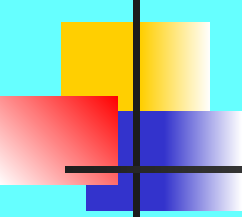
- **патологическое состояние, развивающееся вследствие взаимодействия живого организма и яда, способное вызвать нарушения жизненно важных функций и создать опасность для жизни.**

Яды

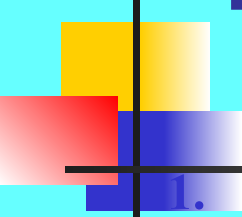


- **вещества способные вызвать отравление при поступлении в организм в очень малых количествах**

стадии острых отравлений

- 
-
- **Токсикогенная** - когда токсический агент находится в организме в дозе, способной оказывать специфическое действие, связанное с нарушением функции определенных мембран, белков и других рецепторов токсичности
 - **Соматогенная** - после удаления или разрушения токсического агента, в виде «следового» поражения структуры и функции различных органов и систем организма до их полного восстановления или гибели

классификация токсических веществ по практическому применению

- 
- 1. Промышленные яды, используемые в производстве**
 - 2. Ядохимикаты, используемые для борьбы с вредителями**
 - 3. Лекарственные средства.**
 - 4. Бытовые химикаты**
 - 5. Биологические растительные и животные яды**
 - 6. Боевые отравляющие вещества**

1. Промышленные яды, используемые в производстве

- **органические растворители (дихлорэтан)**
- **топливо (метан, пропан, бутан)**
- **красители (анилин)**
- **хладагенты (фреон)**
- **химреагенты (метиловый спирт)**
- **пластификаторы и др**

Ядохимикаты, используемые для борьбы с вредителями

сельскохозяйственных культур

- хлорорганические пестициды (гексахлоран, полихлорпинен)
- фосфорорганические инсектициды (карбофос, хлорофос, фосфамид, трихлорметафос-З, метилмеркаптофос)
- ртутьорганические вещества (гранозан)
- производные карбаминовой кислоты (севин)

гигиеническая классификация ядов

Степень (разряд) токсичности	Ингаляционный путь		Энтеральный путь
	CL ₅₀ , мг/л	ПДК мг/м ³	DL ₅₀ , мг/кг
I. Чрезвычайно токсичные	1	1	15
II—III. Высокотоксичные	1 — 10	10	15—150
IV—V. Умеренно токсичные	11—40	100	151 — 1500
VI—VIII. Малотоксичные	40	100	1500

Токсикологическая классификация ядов

Общее токсическое воздействие	Токсические вещества
Нервно-паралитическое действие (бронхоспазм, удушье, судороги и параличи)	Фосфорорганические инсектициды (хлорофос, карбофос), никотин, анабазин, БОВ (ви-икс, зарин)
Кожно-резорбтивное действие (местные воспалительные и некротические изменения в сочетании с общетоксическими резорбтивными явлениями)	Дихлорэтан, гексахлоран, БОВ (иприт, люизид), уксусная эссенция, мышьяк и его соединения, ртуть (сулема)
Общетоксическое действие (гипоксические судороги, кома, отек мозга, параличи)	Синильная кислота и ее производные, угарный газ, алкоголь и его суррогаты, БОВ (хлорциан)
Удушающее действие (токсический отек легких)	Окислы азота, БОВ (фосген, дифосген)
Слезоточивое и раздражающее действие (раздражение наружных слизистых оболочек)	Хлорпикрин, БОВ (си-эс, адамсит и др.), пары крепких кислот и щелочей
Психотическое действие (нарушение психической активности, сознания)	Наркотики (кокаин, опий), атропин, БОВ (би-зет, LSD — диэтиламид лизергиновой кислоты)

Классификация ядов по избирательной токсичности

<p>Сердечные яды Кардиотоксическое действие — нарушение ритма и проводимости сердца, токсическая дистрофия миокарда</p>	<p>Сердечные гликозиды (дигиталис, дигоксин, лантозид), три-циклические антидепрессанты (имипрамин, amitриптилин), растительные яды (аконит, чемерица, заманиха, хинин), животные яды (тетродотоксин), соли бария, калия</p>
<p>Нервные яды Нейротоксическое действие — нарушение психической активности, токсическая кома, токсические гиперкинезы и параличи</p>	<p>Психофармакологические средства (наркотики, транквилизаторы, снотворные), фосфорорганические соединения, угарный газ, производные изониазида (туба-зид, фтивазид), алкоголь и его суррогаты</p>
<p>Печеночные яды Гепатотоксическое действие — токсическая гепатопатия</p>	<p>Хлорированные углеводороды (дихлорэтан), ядовитые грибы (бледная поганка), фенолы и альдегиды</p>

Классификация ядов по избирательной токсичности

Почечные яды Нефротическое действие — токсическая нефропатия	Соединения тяжелых металлов, этиленгликоль, щавелевая кислота
Кровяные яды Гематотоксическое действие — гемолиз, метгемоглобинемия	Анилин и его производные, нитриты, мышьяковистый водород
Желудочно-кишечные яды Гастроэнтеротоксическое действие — токсический гастроэнтерит	Крепкие кислоты и щелочи, соединения тяжелых металлов и мышьяка
Легочные яды Пульмонотоксическое действие — токсический отек, фиброз легких	Паракват, окислы азота, фосген

Классификация отравлений по причине и месту их возникновения

I.. Случайные отравления

- **Производственные.**
- **Бытовые: а) самолечение;
б) передозировка лекарств;
в) алкогольная или наркотическая интоксикация.**
- **Медицинские ошибки.**

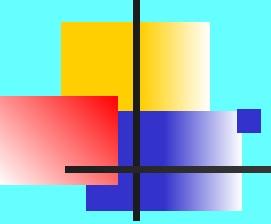
II. Преднамеренные отравления

- **Криминальные:**
- **а) с целью убийства;
б) как способ приведения в беспомощное состояние.**
- **Суицидальные.**

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ

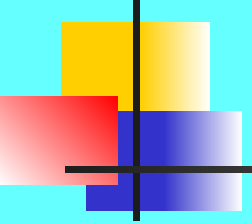
- методы клинической диагностики, основанные на данных анамнеза, результатах осмотра места происшествия и изучении клинической картины заболевания для выделения специфических симптомов отравления;
- данные лабораторной токсикологической диагностики, качественное и количественное определение (идентификация) токсических веществ в биологических средах организма (в крови, моче, спинномозговой жидкости);
- патоморфологическую диагностику, обнаружение специфических посмертных признаков отравления (проводится судебно-медицинскими экспертами)

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ




**ускоренное выведение не
всосавшихся токсических
веществ**

- **применение специфической (антидотной) терапии**
- **применение активной детоксикации**
- **коррекция нарушенных функций организма**

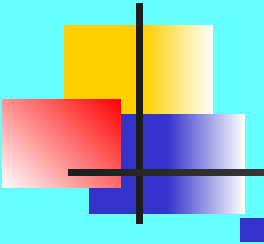


Интоксикация свинцом (сатурнизм)

«СВИНЦОВООПАСНЫЕ» профессии

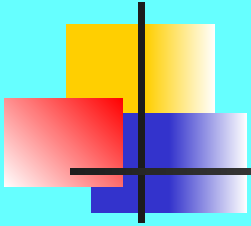
- 
- **плавильщики свинца**
 - **аккумуляторщики (мельники свинцового порошка и намазчики пластин)**
 - **составители шихты в производстве хрусталя**
 - **аппаратчики в производстве свинцовых пигментов**
 - **чеканщики металлических изделий**
 - **изготовление свинцовой дроби**

бытовые интоксикации свинцом



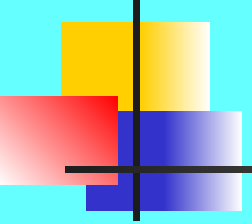
как правило, протекают в виде выраженных форм сатурнизма в связи с употреблением пищевых продуктов и вина, хранившихся в глиняной посуде, покрытой изнутри глазурью, содержащей свинец

Поступление свинца в организм



- **ингаляционный - в виде аэрозолей — взвеси мельчайших частиц окиси свинца, получаемых вследствие конденсации и окисления паров на воздухе (чаще профессиональный)**
- **через желудочно-кишечный тракт (чаще бытовой)**

Пути поступления свинца в организм

- 
-
- поступающие через дыхательные пути свинец и его соединения проникают непосредственно в кровь
 - при поступлении через желудочно-кишечный тракт (хлорид свинца и жирнокислый свинец) через капилляры воротной вены и кишечные лимфатические пути поступают в общий кровоток

Фракции свинца в организме



- **Обмениваемая**

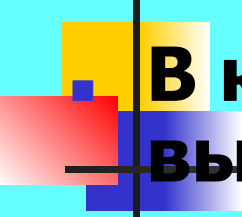
- свинец крови, 95% которого связано с эритроцитами

- свинец паренхиматозных органов (печень, почки и другие)

- **Стабильная**

- свинец, находящийся в костях скелета

Распределение в организме



В крови циркулирует в виде высокодисперсного коллоида фосфатов и альбуминатов свинца

- **Относится к кумулятивным ядам**
- **Депонируется во многих органах в виде нерастворимого трехосновного фосфата свинца (в трабекулах костей, в мышцах, печени, почках. Небольшие количества его находят в селезенке, головном мозге, миокарде и лимфатических узлах)**
- **Из депо свинец обычно выделяется медленно, иногда в течение нескольких лет после прекращения контакта с ним**

Синтез гема

»Цикл Кребса»

Сукцинил КОА

глицин

-*Синтетаза АЛК

Дельта-аминолевулиновая кислота (АЛК)

-*Дегидратаза АЛК (Д-АЛК) (блокирует свинец)

Порфобилиноген (ПБГ)

Уропорфирин III (УП)

-*Урогеназа

Копропорфирин (КП)

-*Копрогеназа

Протопорфирин IX (ПП)+железо (Fe²⁺)

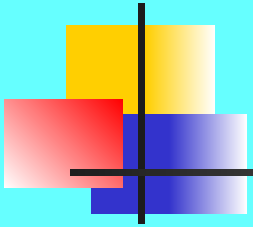
-*Гемсинтетаза (блокирует свинец)

« ГЕМ »

Патогенез сатурнизма

- угнетает активность ферментов дегидратазы амино-левулиновой кислоты и гемсинтетазы, блокируя их сульфгидрильные группы
- ингибирует активность ряда ферментов энергетического обмена, что приводит к сокращению продолжительности жизни и ускоренной гибели эритроцитов
- дегенеративные изменения нервных клеток, обусловлены непосредственным действием металла и вмешательством его в процессы миелинизации
- имеются данные о сосудосуживающем действии как самих порфиринов, так и их предшественников (АЛК, ПБГ)

Клиническая картина сатурнизма



Наиболее характерными признаками интоксикации являются нарушения

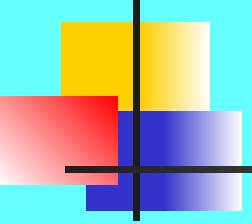
- **системы крови**
- **нервной системы**
- **изменения со стороны органов пищеварения**



гематологические признаки свинцовой интоксикации

- ретикулоцитоз
- увеличение количества базофильно-зернистых эритроцитов
- гипохромная гиперсидеремическая сидероахрестическая сидеробластная анемия

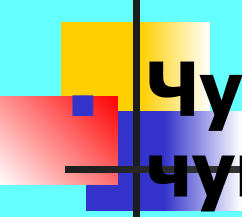
Поражение нервной системы

- 
-
- **Астенический или астеновегетативный синдром**
 - **Полиневропатия:**
 - чувствительная**
 - двигательная**
 - смешанная**
 - **Энцефалопатия**

Астенический или астеновегетативный синдром

- быстрая утомляемость**
- общая слабость**
- повышенная раздражительность**
- головная боль**
- легкое головокружение**
- снижение памяти и трудоспособности**
- понижение возбудимости обонятельного, вкусового, кожного и зрительного анализаторов**

Полиневропатия



Чувствительная форма - нерезкие боли и чувство слабости в руках и ногах.

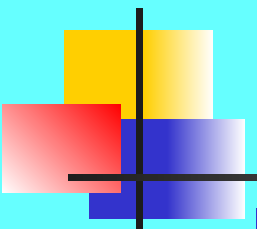
Локально отмечают гипотрофия мышц конечностей, болезненность при пальпации по ходу нервных стволов, гипестезия преимущественно дистальных отделов конечностей.

- **Вегетативно-сосудистые расстройства: цианоз и снижение кожной температуры в дистальных отделах конечностей, повышенная потливость кистей и стоп, ослабленная пульсация периферических сосудов**

Полиневропатия

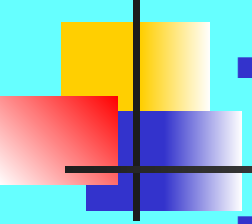
- **Двигательная форма - развитие парезов и параличей. Наиболее часто поражается группа разгибателей кистей и пальцев рук, значительно реже — группа сгибателей, характерны симметричность поражения, отсутствие нарушения чувствительности и болевых ощущений.**
- Позже развивается так называемая **висячая кисть**: при подъеме руки кисть у таких больных находится в полусогнутом положении, а пальцы приведены к ладоням. Со временем развивается атрофия мышц кисти, а при выраженных стадиях заболевания — атрофия мышц плечевого пояса

Полиневропатия

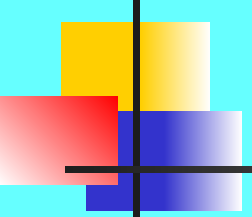


- **Смешанная форма -**
сопровождается появлением
сильных болей в конечностях,
тетрапарезами, угнетением
рефлексов, расстройствами
чувствительности по
полиневритическому типу, а
также церебральными
нарушениями

Энцефалопатия

- 
- **асимметрия иннервации черепных нервов**
 - **анизокория**
 - **интенционный тремор рук**
 - **подергивание в отдельных мышечных группах, гиперкинезы**
 - **гемипарезы**
 - **атаксия, нистагм, дизартрия**
 - **При выраженных формах энцефалопатии могут наблюдаться острые мозговые расстройства по типу сосудистых кризов**

Изменения со стороны органов пищеварения



- **свинцовая кайма**
- **расстройства секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта**
- **свинцовую колика**
- **дискинезия желчевыводящей системы**

Формы сатурнизма (степени тяжести)

- **Начальная**
- **Легкая**
- **Выраженная**

Начальная форма

Только лабораторные симптомы интоксикации свинцом :

- ретикулоцитоз до 25°/оо
- увеличение числа эритроцитов с базофильной зернистостью до 40 °/оо
- повышенная экскреция с мочой аминолевулиновой кислоты до 15 мг и копропорфирина до 300 мкг на 1 г креатинина.
- Уровень гемоглобина и эритроцитов в пределах нормы. Клинические симптомы отравления отсутствуют.

легкая форма

астенический, астено-вегетативный синдромы

- начальные формы полиневропатии (вегетативно-сенсорный полиневрит)
- ретикулоцитоз до 40°/оо
- увеличение количества эритроцитов с базофильной зернистостью до 60°/оо
- возможны снижение гемоглобина у мужчин до 120 г/л, у женщин до 110 г/л
- повышенная экскреция с мочой аминолевулиновой кислоты до 25 мг и копропорфирина и до 500 мкг на 1 г креатинина

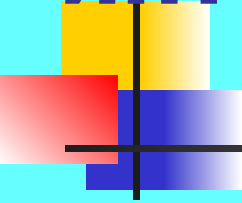
Выраженная форма

- **анемический синдром**
- **свинцовая колика**
- **значительные расстройства нервной системы (выраженные формы астенического, астеновегетативного синдромов, полиневропатии или энцефалопатии)**
- **признаки токсического поражения печени**
- **ретикулоцитоз более 40°/оо, увеличение числа эритроцитов с базофильной зернистостью более 60о/ооо, снижение содержания гемоглобина у мужчин ниже 120 г/л и у женщин ниже 110 г/л. Экскреция аминолевулиновой кислоты превышает 25 мг, а копропорфирина — 500 мкг на 1 г креатинина**

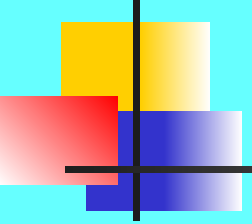
течение свинцовой интоксикации

- волнообразное (периоды обострения и ремиссии), что обусловлено поступлением свинца из депо
- способствуют выходу из депо - употребление алкоголя, интеркуррентные заболевания, травмы, перегрев, физиотерапевтические процедуры, изменения пищевого режима и кислотно-щелочного состояния и др. - вследствие перехода нерастворимых соединений его в растворимые формы
- степень тяжести интоксикации свинцом обусловлена количеством свинца, циркулирующего в крови

дифференциальная диагностика интоксикации свинцом

- 
-
- Порфирии
 - железодефицитные и гемолитические анемии
 - талассемия
 - острый живот

Лечение сатурнизма

- 
-
- **прекращение контакта со СВИНЦОМ**
 - **выведение свинца из организма**
 - **восстановление нарушенных функций пораженных органов и систем**

выведение свинца из организма

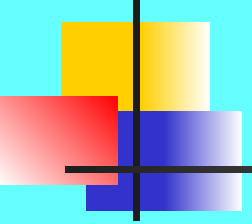
- **тетрацилин-кальций** - струйно медленно по 20 мл 10% раствора 1 раз в день в течение 3 дней с интервалом 4—5 дней. Курс лечения состоит из 2—3 циклов (6—9 вливаний)
- **пентацилин** - по 20 мл 5% раствора 1 раз в день в течение 3 дней с интервалом 4—5 дней. Курс лечения состоит из 2 циклов (6 вливаний)
- **D-пеницилламин** в капсулах по 150 мг препарата. Его принимают после еды. Суточная доза — от 450 до 900 мг в зависимости от формы интоксикации, длительность лечения от 2 до 4 нед.

восстановление нарушенных функций пораженных органов и систем

- При свинцовой анемии следует провести курс лечения тетаценом в сочетании с витаминами В6 и В12
- Для купирования приступа болей при колике рекомендуются грелки на живот, теплые ванны, инъекции атропина, новокаиновая блокада. Слабительные средства противопоказаны
- При астеническом синдроме - общеукрепляющая и седативная терапия: внутривенное вливание глюкозы с аскорбиновой кислотой, витамины В1, В6, адаптогены, малые дозы транквилизаторов со стимулирующим компонентом (триоксазин, медазепам), гидротерапия (хвойные ванны). Для улучшения сна — пустырник с валерианой, транквилизаторы
- При наличии полиневрического синдрома рекомендуются четырехкамерные ванны с серой, массаж, кинезиотерапия, витамины В1, С, курортное лечение

Экспертиза трудоспособности

- При начальной форме интоксикации - перевод на работу вне контакта со свинцом сроком на 1—2 мес. по трудовому больничному листу, а затем— возвращение на прежнюю работу
- При легкой форме интоксикации - лечение в стационаре (выделительная терапия). После выписки рабочего отстраняют от контакта со свинцом на 1—2 мес по трудовому больничному листу, а затем (при нормализации лабораторных показателей) — возвращение на прежнюю работу
- В случае рецидивов интоксикации необходим постоянный перевод на работу, не связанную с воздействием свинца
- При выраженной форме сатурнизма - трудоспособность может быть значительно ограниченной или полностью утраченной

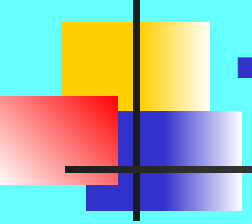


ИНТОКСИКАЦИИ АРОМАТИЧЕСКИМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ


Вещества, вызывающие депрессию гемопоза

- Бензол C_6H_6 широко используется в различных реакциях органического синтеза и является ценным сырьем для изготовления синтетических продуктов. ПДК — 5 мг/м³
- Хлорбензол C_6H_5Cl применяется в промышленности в качестве растворителя как компонент при органическом синтезе. ПДК—50 мг/м³
- Гексахлорциклогексан (ГХЦГ) $C_6H_6Cl_6$ Применяется в качестве инсектицида и ларвицида. ПДК для гамма-изомера 0,05 мг/м³
- Стирол $C_5H_5 - CH=CH_2$ применяется при изготовлении пластических масс. ПДК — 5 мг/м³
- Сульфаниламидные и пиразолоновые лекарственные препараты. ПДК -для сульфапиридазина, сульфадиметоксина, сульфамометоксина — 0,1 мг/м³, для пирамидона, анальгина — 0,5 мг/м³.

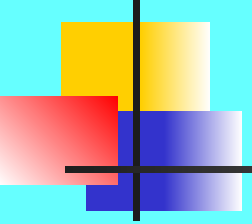
Патогенез

- 
- **токсическое поражение гемопоэза может локализоваться на уровне полипотентных стволовых клеток**
 - **основным патогенетическим фактором токсического поражения кроветворения является угнетение пролиферации дифференцированных кровяных клеток**
 - **не исключается роль аутоиммунных процессов в патогенезе поражения гемопоэза**
 - **бензол оказывает непосредственное влияние на ЦНС, вызывая развитие нейродистрофического симптомокомплекса**

клиническая картина острой интоксикации

- 
- Отравления бензолом сопровождаются поражением ЦНС с явлениями общемозговых нарушений, которые могут наблюдаться и при интоксикациях ядами, обладающими наркотическим свойством
 - Изменения в крови проявляются лишь в виде умеренного кратковременного лейкоцитоза вследствие нарушения центральной регуляции кроветворения; Глубоких поражений костномозгового кроветворения при острой интоксикации бензолом не наблюдается

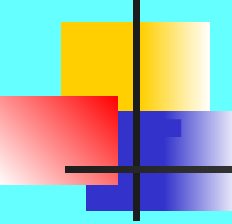
клиническая картина хронической интоксикации бензолом

- 
-
- **характерно в первую очередь поражение костномозгового кроветворения**
 - **нарушение нервной системы чаще возникает на фоне гематологических сдвигов, реже они могут предшествовать изменениям в костном мозге**

клиническая картина хронической интоксикации бензолом

- Легкая степень отличается быстрой утомляемостью, общей слабостью, головной болью, снижением аппетита, нарушением сна. В периферической крови нестойкая лейкопения (лейкоцитов до $4,0 \cdot 10^9$ /л и меньше), уменьшение количества нейтрофилов, умеренный ретикулоцитоз

клиническая картина хронической интоксикации бензолом



При средней степени - наблюдаются кровотечения десен, носовые кровотечения, у женщин — обильные менструации, укорочение межменструального периода. Видимые слизистые оболочки и кожные покровы бледные. Положительные симптомы жгута и щипка. Печень умеренно увеличена и болезненна. В периферической крови лейкопения (количество лейкоцитов $3,5-3,0 \cdot 10^9$ /л и менее), ретикулоцитоз, умеренная макроцитарная анемия, тромбоцитопения (количество тромбоцитов $120,0-100,0 \cdot 10^9$ /л и менее); удлинение времени кровотечения (6—10 мин до Дуке); повышенная СОЭ

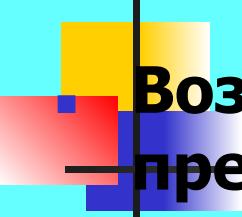
клиническая картина хронической интоксикации бензолом

- **Выраженная степень характеризуется резкой общей слабостью, головокружением, частыми обморочными состояниями, выраженной кровоточивостью Видимые слизистые оболочки и кожные покровы бледные. Множественные петехиальные высыпания. Симптомы щипка и жгута резко положительные. Печень болезненна, размеры ее увеличены, функция нарушена. Явления ишемии миокарда, артериальное давление снижено. Гипореактивность центральной нервной системы**

клиническая картина хронической интоксикации бензолом

- **Выраженная степень характеризуется**
- **лейкопенией (уровень лейкоцитов снижается до $2,0 \cdot 10^9$ /л, а иногда и до $0,8-0,7 \cdot 10^9$ /л), нейтропения, относительный лимфоцитоз**
- **тромбоцитопения (тромбоцитов $50-10 \cdot 10^9$ /л и менее)**
- **анемия гиперхромная с резким снижением количества эритроцитов**
- **СОЭ повышена ($50-70$ мм/ч)**
- **Время кровотока удлиннено, индекс ретракции сгустка резко понижен**

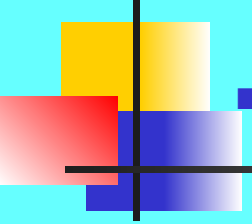
«бензольные» лейкозы



Возникновению острого лейкоза обычно предшествует длительный продромальный период

- По клинической картине острые «бензольные» лейкозы могут быть отнесены к острому миелобластному лейкозу и острому эритромиелозу (эритролейкозу), а также к недифференцированным формам
- Хронические лейкозы, обусловленные воздействием бензола, по клинической картине чаще всего могут быть отнесены к хроническому миелолейкозу, значительно реже — к хроническому лимфолейкозу и эритремии

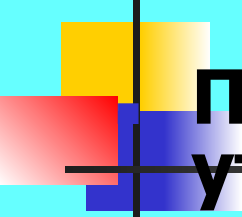
Лечение при острой интоксикации

- 
- немедленно удалить пострадавшего из загазованного помещения, обеспечить ему покой, не допускать переохлаждения
 - возбужденным больным назначают седативные средства
 - по показаниям — внутривенное вливание глюкозы с аскорбиновой кислотой, сердечно-сосудистые средства (кофеин, камфора, кордиамин)
 - цититон и искусственная вентиляция легких с применением кислорода показаны при остановке дыхания

Лечение при хронической интоксикации

- При интоксикации легкой степени, с умеренной лейкопенией, проводится общеукрепляющее лечение: седативные средства, витамины В₁ и С
- При выраженных изменениях в крови (лейкопения, тромбоцитопения, анемия), назначают препараты, стимулирующие лейкопоэз: натрия нуклеинат, лейкоген или пентоксил
- При явлениях аплазии костного мозга могут быть применены кортикостероидные препараты
- Выраженный геморрагический синдром служит показанием к назначению антигеморрагических и гемостатических средств, а также для проведения трансфузии тромбоцитной массы
- Препараты железа применяют только при наличии вторичной железодефицитной анемии
- При тяжелой апластической анемии показана трансплантация гистосовместимого костного мозга

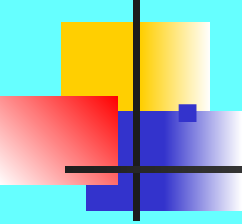
Экспертиза трудоспособности



При острой интоксикации бензолом утрата трудоспособности обычно бывает непродолжительной — от 3 до 15 дней

- **После полного выздоровления пострадавшие могут быть возвращены на прежнюю работу**
- **Если после перенесенной острой интоксикации, особенно тяжелой формы, наблюдаются остаточные явления в виде стойких функциональных нарушений со стороны ЦНС, сроки временной нетрудоспособности могут быть более длительными**

Экспертиза трудоспособности



При легкой степени хронической бензольной интоксикации контакт больных с веществами, оказывающими влияние на кроветворение, противопоказан. Однако трудоспособность их сохранена.

- При интоксикацией средней тяжести трудоспособность обычно значительно снижена. Работа в контакте с токсическими веществами, необходимостью физического напряжения и возможностью переохлаждения им противопоказана
- При тяжелых стадиях хронической интоксикации, как правило, больные нетрудоспособны