

Острые и хронические профессиональные интоксикации бензолом

к.м.н., старший преподаватель
кафедры кардиологии
Наталья Ивановна Матвеева

Содержание

▣ Профессиональные интоксикации бензолом (острые и хронические)

- актуальность
- этиология
- патогенез
- классификация
- клиника
- диагностика
- лечение
- профилактика
- ВТЭ

Эпидемиология

Интоксикации, вызванные воздействием
химических факторов

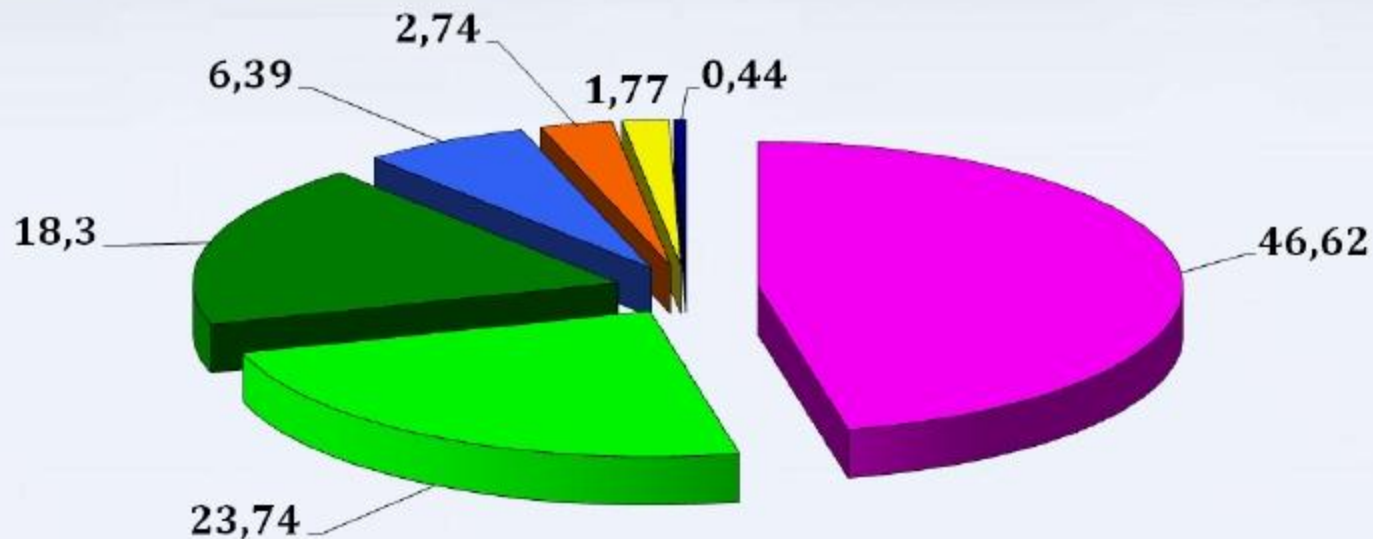
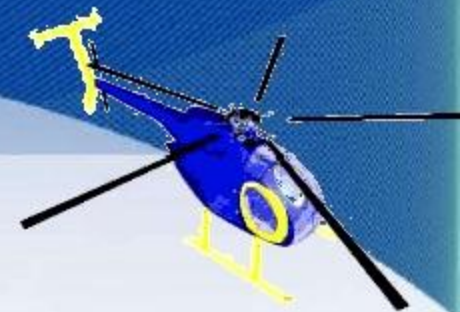
занимают

4-е место

после патологии от физических,
пылевых факторов и факторов
физического перенапряжения

*Профессиональная патология: национальное руководство/ под ред.
Н.Ф. Измерова – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2011.- с.83

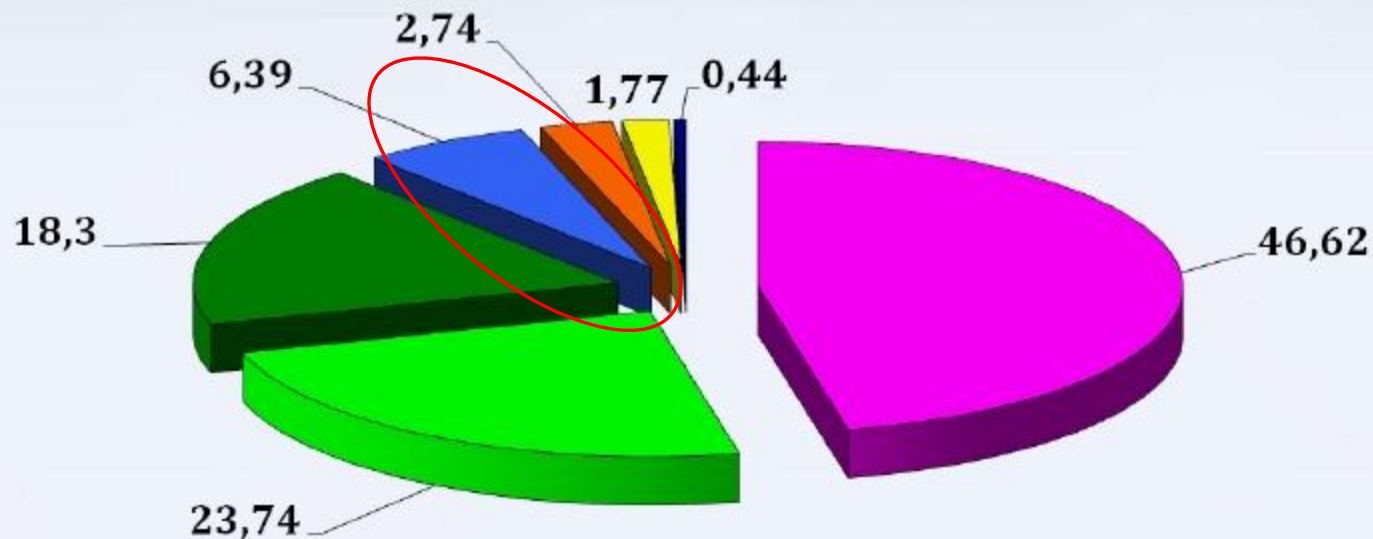
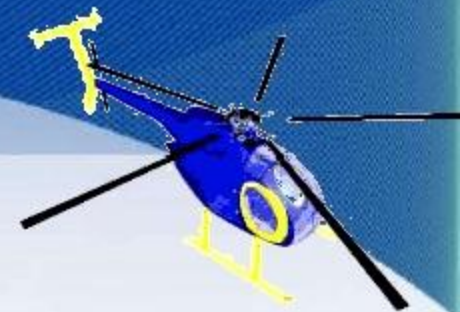
СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2013 год)



- -Заболелания, связанные с воздействием физических факторов
- -Заболелания, связанные с физическими перегр-ми и перенапряжением отд. органов и систем
- -Заболелания, вызванные воздействием промышленных аэрозолей
- -Заболелания (интоксикации) вызванные воздействием химических факторов
- -Заболелания, вызванные действием биологических факторов
- -Аллергические заболелания
- -Профессиональные новообразования

Е.Е. Аденинская , В.Б. Панкова Критерии оценки потери слуха вызванной шумом/ XIII всероссийский Конгресс с международным участием «Профессия и здоровье» 17-26 сентября 2015 года

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2013 год)



- -Заболелания, связанные с воздействием физических факторов
- -Заболелания, связанные с физическими перегр-ми и перенапряжением отд. органов и систем
- -Заболелания, вызванные воздействием промышленных аэрозолей
- -Заболелания (интоксикации) вызванные воздействием химических факторов
- -Заболелания, вызванные действием биологических факторов
- -Аллергические заболелания
- -Профессиональные новообразования

Е.Е. Аденинская , В.Б. Панкова Критерии оценки потери слуха вызванной шумом/ XIII всероссийский Конгресс с международным участием «Профессия и здоровье» 17-26 сентября 2015 года

ЯДЫ КРОВИ вызывают

- Профессиональные заболевания
- химической этиологии
- с преимущественным поражением системы крови
- Различные по механизму действия

Механизм действия ядов крови

1. Депрессоры гемопоэза,

действующие на плюрипотентные стволовые клетки, предшественники всех трех ростков кроветворения (бензол, хлорбензол, гексаметилендиамин, гексахлорциклогексан)

2. Депрессоры синтеза порфиринов и гема (свинец, фосфор, фтор, акрилаты, СО, метгемоглобинообразователи)

Механизм действия ядов крови

3. Изменяющие пигмент крови:

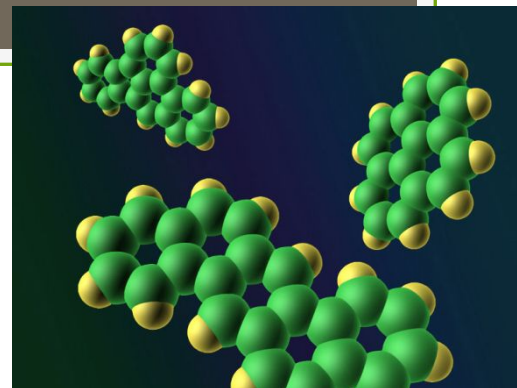
а) **метгемоглобинообразователи** (ароматические amino- и нитросоединения бензольного ряда, окислители – бертолетовая и красная кровяная соль и др.);

б) **сульфгемоглобинообразователи** (amino- и нитросоединения бензольного ряда);

в) **карбоксихемоглобинообразователи** (оксид углерода или угарный газ)

4. Гемолитические яды (мышьяковистый водород, фенилгидразин, толуилендиамин, гидроперекись изопропилбензола уксусная эссенция, бертолетовая соль, ядовитые грибы, змеиный яд, частично свинец)

Бензол (C₆ H₆)



- жидкость со специфическим ароматическим запахом
- легко растворяется в спиртах, эфирах, жирах и липоидах
- труднорастворима в воде
- ПДК бензола – среднесменная – 5 мг/м³



«Бензолоопасные» производства

- Лакокрасочное
- Пластмассы
- Синтетический каучук
- Нейлон
- Инсектициды
- Медикаменты
- Взрывчатые вещества
- Строительные, ремонтные и малярные работы и др.



«Бензолоопасные» профессии

- занятые в производстве, хранении, отпуске, транспортировке и применении бензола и его гомологов в промышленных и лабораторных условиях, в том числе в патологоанатомических лабораториях
- мойщики цистерн
- операторы нефтеперерабатывающих заводов
- лаборанты по определению чистоты фракций перегонки нефти
- слесари-ремонтники насосного оборудования
- маляры
- изолировщики и др.



- Пути поступления в организм
 - Через легкие в виде паров
 - Через неповрежден-ную кожу
 - Смешанный
- Пути выведения из организма
 - Через легкие в неизменном виде
 - - Окисление до фенолов и дифенолов
 - - Выведение с мочой в виде глюкуроновой кислоты и соединений с серой

ПАТОГЕНЕЗ интоксикации бензолом

- политропный яд
- условно отнесен к группе ядов крови
- вызывает преимущественно поражение:
 - костного мозга
 - нервной системы

Классификация бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- **По течению**

- Острая
- Подострая
- Хроническая
- Остаточные явления
- Отдаленные последствия

- **По стадиям процесса**

- Стадия функциональных, обменных, обратимых изменений
- Стадия структурных, мало- и необратимых изменений

- **По степени тяжести**

- Легкая
- Средней тяжести
- Тяжелая

Классификация бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- **По течению**

- **Острая**

- Подострая
 - **Хроническая**
 - Остаточные явления
 - **Отдаленные последствия**

- **По стадиям процесса**

- **Стадия функциональных, обменных, обратимых изменений**
 - **Стадия структурных, мало- и необратимых изменений**

- **По степени тяжести**

- Легкая

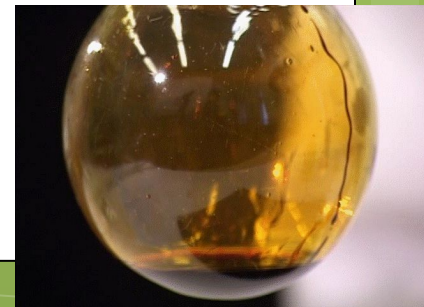
 - Средней тяжести

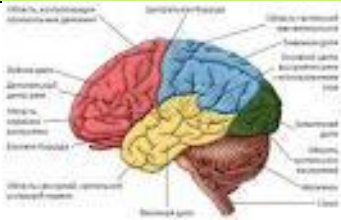
 - Тяжелая

Острое отравление бензолом

Этиология острой бензольной интоксикации

- Возникает при аварийных ситуациях
- несчастных случаях
- грубых нарушениях технологических процессов
- при попадании в воздух рабочей зоны большого количества бензола
- одномоментно или за одну рабочую смену





ПАТОГЕНЕЗ острой интоксикации бензолом

- Попавший в организм бензол
- при остром отравлении обнаруживается:
- **в крови, мозге, печени, надпочечниках**



ПАТОГЕНЕЗ острой интоксикации бензолом

- политропный яд
- условно отнесен к группе ядов крови
- вызывает преимущественно поражение:
 - нервной системы
 - костного мозга

ПАТОГЕНЕЗ острой интоксикации бензолом

- прямое влияние бензола на ЦНС



клиника общемозговых нарушений
«синдромом наркотического действия»

- опосредованно через ЦНС на систему крови – метгематобинообразование (предположение)

Классификация бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- **По течению**

- Острая
- Подострая
- Хроническая
- Остаточные явления
- Отдаленные последствия

- **По стадиям процесса**

- Стадия функциональных, обменных, обратимых изменений
- Стадия структурных, мало- и необратимых изменений

- **По степени тяжести**

- Легкая
- Средней тяжести
- Тяжелая

Клиника острой бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

□ Легкая интоксикация:

- Легкая эйфория
- общая слабость
- головокружение
- шум в ушах
- головная боль
- тошнота, рвота
- неуверенная походка



Исход. Все явления полностью бесследно исчезают в течение нескольких часов



Клиника острой бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

□ Интоксикация средней степени тяжести

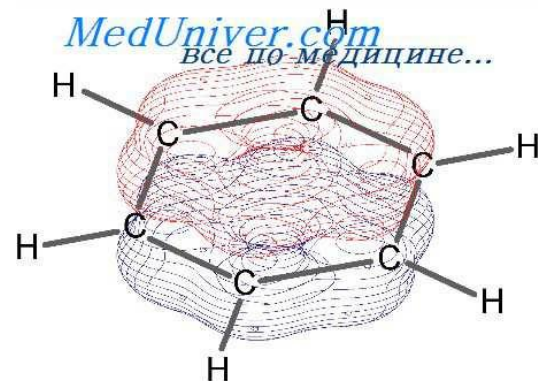
- Неадекватное поведение, беспокойство
- бледность кожных покровов
- гипотермия тела, тахипноэ,
- частый слабый пульс, артериальная гипотония
- мышечные фасцикуляции, тонические и клонические судороги
- расширение зрачков
- возможно коматозное состояние

Исход. Возможно полное выздоровление.
Иногда в качестве остаточных явлений и отдаленных последствий – астеновегетативный синдром

Клиника острой бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

▣ Тяжелая интоксикация

- Мгновенная потеря сознания
- токсическая кома
- остановка дыхания вследствие паралича дыхательного центра



смерть

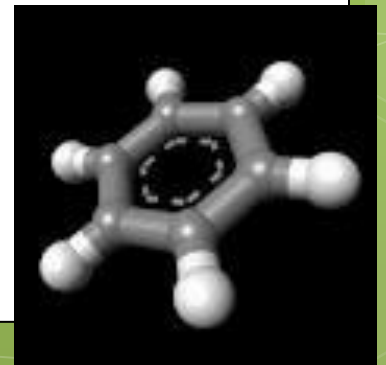
Диагностика острой бензольной интоксикации

- Профмаршрут
- Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда
- “Акт о несчастном случае (или аварийной ситуации) на производстве” форма Н1
- Жалобы и анамнез заболевания
- Результаты клинического и лабораторного обследований

Данные лабораторных, инструментальных и функциональных исследований

▣ а) общих (клинический минимум):

- общий анализ крови
- общий анализ мочи
- кал на яйца глистов
- кровь на микрореакцию
- ЭКГ
- флюорография органов грудной полости



Данные лабораторных, инструментальных и функциональных исследований

▣ б) специальных:

- содержание ретикулоцитов
- билирубина, АсАТ, АлАТ,
- общего белка, белковых фракц
- холестерина, бета-липопротеид
- креатинина, мочевины



Исследование нервной системы

- электроэнцефалография (ЭЭГ)
- электронистагмография
- световая и темновая адаптометрия
- хронорефлексометрия
- электронейромиография (ЭНМГ)
- реоэнцефалография (РЭГ)
- эхоэнцефалография (ЭхоЭГ)
- альгезиометрия
- динамометрия и др.

Лечение острой бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

▣ Принципы:

1. Прекращение поступления новых порций бензола в организм (вынос, вывод, вывоз из аварийного очага, надевание противогаза)

2. Удаление невсосавшегося яда (промывание слизистых, обильное обмывание кожи теплой водой с мылом)

3. Удаление всосавшегося яда (методы активной детоксикации организма)

4. Поддержание функции жизненно важных органов и систем (дыхания, сердечно-сосудистой, мочеобразовательной) и гомеостаза

Методы активной детоксикации организма

I. Методы усиления естественных процессов детоксикации:

- Очищение желудочно-кишечного тракта
- Форсированный диурез и др.

II. Методы искусственной детоксикации:

- Аферетические методы
- Диализ и фильтрация крови (лимфы)
- Сорбция
- Физиогемотерапия

I. Методы усиления естественных процессов детоксикации

1. Очищение желудочно-кишечного тракта:

- **Рвотные средства** (апоморфин, ипекакуана)
- **Промывание желудка** (простое, зондовое)
- **Промывание кишечника** (зондовый лаваж, клизма)
- **Слабительные средства** (солевые, масляные, растительные)
- **Электростимуляция** кишечника

I. Методы усиления естественных процессов детоксикации

2. Форсированный диурез:

- Водно-электролитная нагрузка (пероральная, парентеральная)
- Осмотический диурез (мочевина, маннитол, трисамин)
- Салурический диурез (лазикс)

I. Методы усиления естественных процессов детоксикации

3. Регуляция ферментативной активности

4. Лечебная гипервентиляция легких

5. Лечебная гипер- и гипотермия

6. Гипербарическая оксигенация

II. Методы искусственной детоксикации

1. **Аферетические методы** – разведение и замещение крови (лимфы):
 - Инфузионные средства
 - Плазмозамещающие препараты
 - Замещение крови
 - Плазмоферез
 - Лечебная лимфорезия
 - Лимфостимуляция
 - Перфузия лимфотической системы

II. Методы искусственной детоксикации

2. Диализ и фильтрация крови (лимфы)

2.1. Экстракорпоральные методы:

- Гемо- (плазмо-, лимфо-) диализ
- Ультрафильтрация
- Гемофильтрация
- Гемодиафильтрация

2.2. Интракорпоральные методы:

- Перитонеальный диализ
- Кишечный диализ

II. Методы искусственной детоксикации

3. Сорбция:

3.1. Экстракорпоральные методы:

- Гемо- (плазмо-, лимфо-) сорбция
- Аппликационная сорбция
- Биосорбция

3.2. Интракорпоральные методы:

- Энтеросорбция

II. Методы искусственной детоксикации

4. Физиогемотерапия:

- Ультрафиолетовое облучение (УФО)
- Лазерное облучение (ЛО)
- Рентгеновское облучение (РО)
- Электромагнитное воздействие (ЭМВ)
- Электрохимическое воздействие (ЭХВ)

Классификация бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- **По течению**

- Острая
- Подострая
- **Хроническая**
- Остаточные явления
- Отдаленные последствия

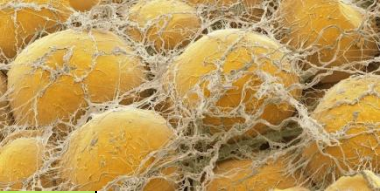
- **По стадиям процесса**

- Стадия функциональных, обменных, обратимых изменений
- Стадия структурных, мало- и необратимых изменений

- **По степени тяжести**

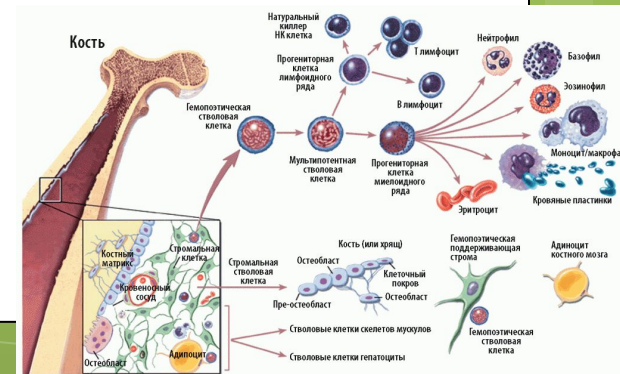
- Легкая
- Средней тяжести
- Тяжелая

Хроническое отравление бензолом



ПАТОГЕНЕЗ хронической интоксикации бензолом

- Попавший в организм бензол
- при хроническом отравлении:
- преимущественно в жировой ткани и костном мозге



ПАТОГЕНЕЗ хронической интоксикации бензолом

- политропный яд
- условно отнесен к группе ядов крови
- вызывает преимущественно поражение:
 - костного мозга
 - нервной системы



ПАТОГЕНЕЗ хронической интоксикации бензолом (история)

- Не достаточно изучен
- Большинство авторов в течение многих лет придерживались мнения, высказанного Зеллингом в **1910 г.**, что **бензол** является **лейко-токсическим ядом**, ведущим к разрушению лейкобластической ткани и циркулирующих в крови лейкоцитов
- Однако последующими работами, главным образом советских авторов, точка зрения **об избирательном действии бензола на лейкоциты** была **отвергнута**

- Важное значение нервного фактора в патогенезе хронической интоксикации **бензолом**.*
- Попадая в организм, вызывает **раздражение нервной системы**
- Развивается **нервно-дистрофический симптомокомплекс**, одно из проявлений которого - изменения крови
- Если предварительно **изменить** состояние **нервной системы животного** путем нанесения ему **механической нервной травмы**, то в новых условиях **бензол** уже **не вызовет обычных изменений со стороны крови**, так как реакция крови и тканей, в том числе и кроветворной, протекает иначе.
- **Вывод: Бензол** действует на костный мозг не непосредственно, а через нервную систему

*П. Я. Мытник, 1931-1939;

Механизм действия бензола на нервную систему при хронической интоксикации

- Непосредственное влияние на ЦНС



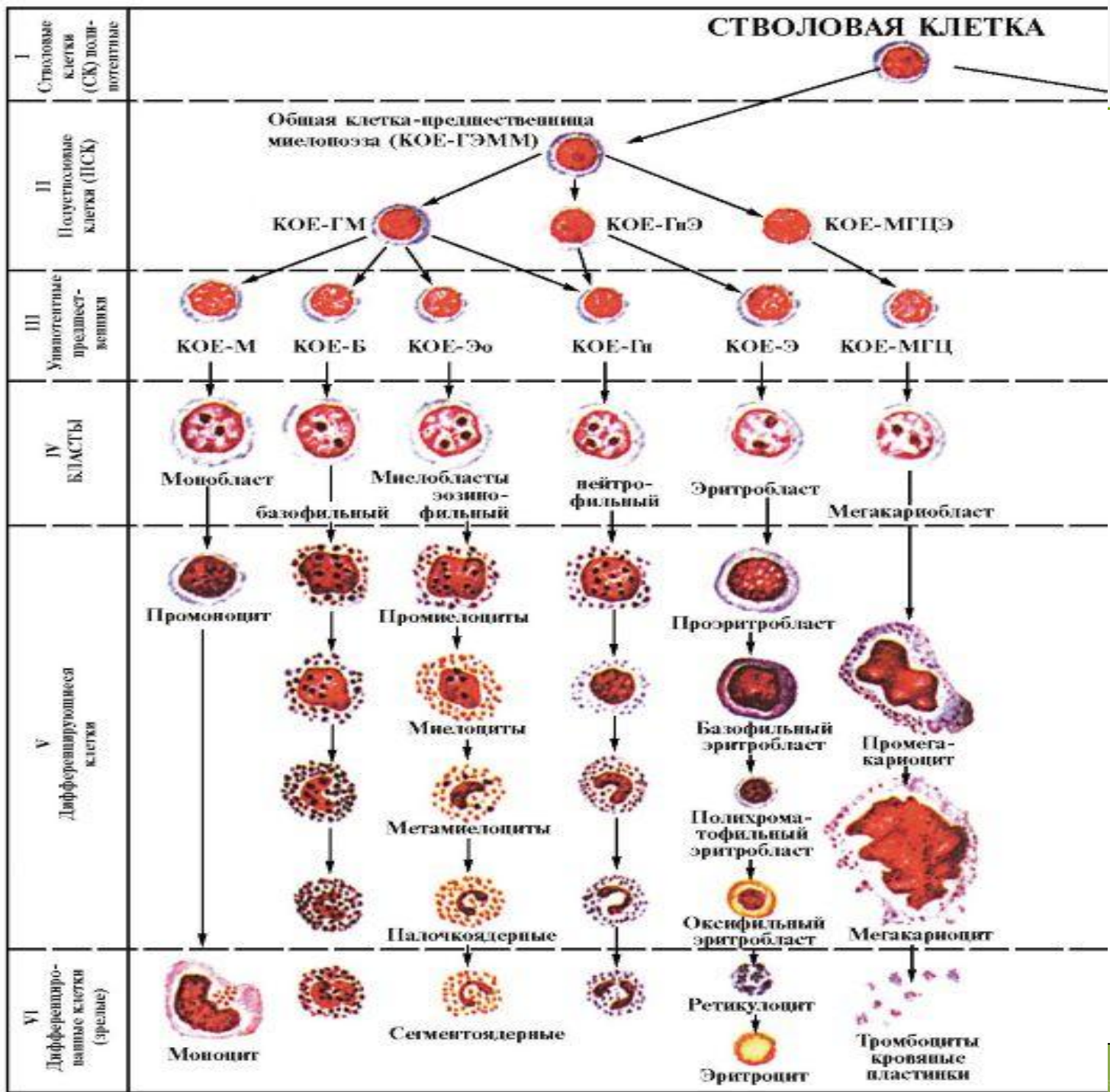
Нейродистрофический симптомокомплекс

- Опосредованно через нервную систему на костномозговое кроветворение

Нарушение кроветворения при хр.бензольной интоксикации

- ▣ **Непосредственное токсическое влияние:**
- ▣ На **плюрипотентную стволовую клетку красного костного мозга** (родоначальница трех ростков кроветворения – лейкоцитарного, мегакариоцитарного и эритроцитарного)
- ▣ На **их микроокружение** (стромальные клетки костного мозга и других кроветворных органов, неклеточные элементы)
- ▣ **Снижение содержания витаминов В6 и В12,** участвующих в кроветворении
- ▣ **Снижение витамина С,** участвующего в регуляции свертывания крови и проницаемости стенок капилляров





Непосредственное влияние бензола на кроветворение



- Уменьшение количества СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК - «сужение плацдарма кроветворения»
- Нарушение их пролиферации
- Дефекты дифференциации

Нарушение кроветворения при хр.бензольной интоксикации

- Опосредованно вмешивается в процессы:
- перекисного окисления липидов
 - синтеза ДНК
 - окислительное фосфорилирование



дефект продукции и
сокращение выживаемости
клеток крови

Нарушение кроветворения при хр.бензольной интоксикации

□ аутоиммунные механизмы

развития гемодепрессии, обусловленные:

- нарушение

антигенраспознающей функции

T-лимфоцитов

- депрессивное действие T-

лимфоцитов на миелопоэз

Развитие неопластического процесса при хронической бензольной **ИНТОКСИКАЦИИ**

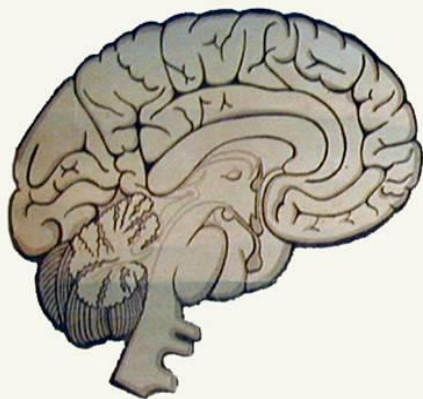
- Влияет на митоз и хромосомный аппарат кроветворных клеток
- Бензол канцерогенное вещество
- Лейкоз развивается при участии малоизученных эндогенных факторов
(индивидуальная реактивность и конституциональная предрасположенность организма, длительность и периодичность поступления бензола в организм, его концентрация и др.)

Развитие неопластического процесса при хронической бензольной интоксикации

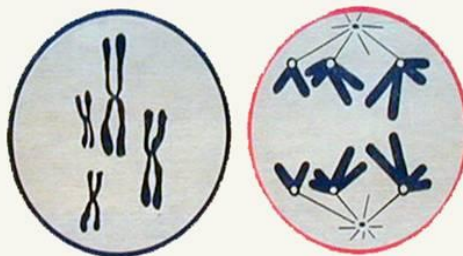
- **Бензол** - модель экспериментального воспроизведения панмиелофтиза
- тяжелая хроническая интоксикация бензолом - панмиелофтиз известной **этиологии**
- вопросы **патогенеза хронической бензольной интоксикации** представляют большой интерес в свете современных, актуальных **вопросов гематологии**

- Актуальная проблема гематологии - вопрос о **возможности перехода панмиелопатий в лейкоз**
- Такая возможность **теоретически допустима**, так как качественный процесс **развития кровяных клеток при гипо- и апластических состояниях аналогичен** таковому **при лейкозах** -
- Это **энтдифференциация**, т. е. к задержке созревания (до гемоцитобластов, ретикулярных клеток).
- **Вопрос остается спорным**
- особенности некоторых вариантов **атипичного течения хронической бензольной интоксикации** – предмет **для изучения гематологов**

ПАТОГЕНЕЗ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ БЕНЗОЛОМ

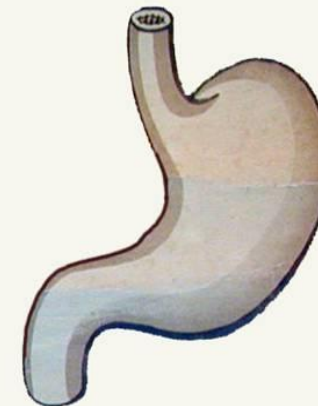


НЕЙРОДИСТРОФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:
АСТЕНО-ВЕГЕТАТИВНЫЙ СИНДРОМ
ВЕГЕТАТИВНЫЙ ПОЛИНЕВРИТ,
ТОКСИЧЕСКАЯ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ

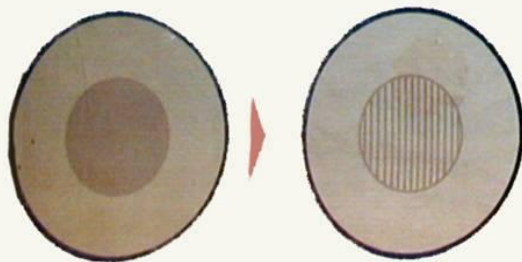


ДЛИТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕНЗОЛА МОЖЕТ
ВЫЗВАТЬ ГИПЕРПЛАСТИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ
ВПЛОТЬ ДО РАЗВИТИЯ ЛЕЙКОЗОВ

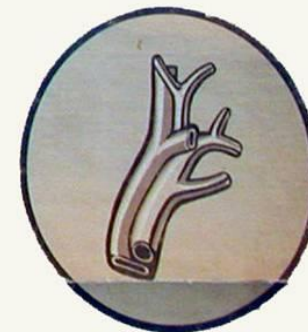
НЕОПЛАСТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В КОСТНОМ МОЗГЕ
СВЯЗАН С ВЛИЯНИЕМ БЕНЗОЛА И ПРОДУКТОВ ЕГО
ПРЕВРАЩЕНИЙ НА МИТОЗ И ХРОМОСОМНЫЙ
АППАРАТ КРОВЕТВОРНЫХ КЛЕТОК



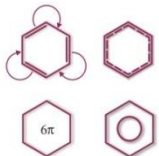
СНИЖЕНИЕ СЕКРЕТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА
НАРУШЕНИЕ БАЛАНСА ВИТАМИНОВ B6 И B12



ДЕЙСТВУЕТ ТОКСИЧЕСКИ НА СТЕВЛОВУЮ КЛЕТКУ,
НАРУШАЕТ КРОВЕТВОРЕНИЕ С РАЗВИТИЕМ ГИПОПЛАЗИИ



ГЕМОРРАГИЧЕСКИЙ СИНДРОМ СВЯЗАН С ТРОМБО-
ЦИТОПЕНИЕЙ И ДЕФИЦИТОМ ВИТАМИНА С



Клиника хронической бензольной интоксикации ЗАВИСИТ

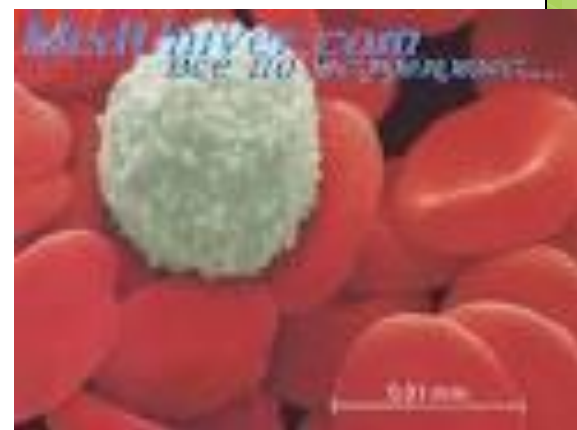
- ❑ Путей поступления бензола в организм
- ❑ Длительности поступления
- ❑ Количества поступившего в организм бензола
- ❑ Индивидуальной чувствительности организма
- ❑ Воздействия других производственных факторов
- ❑ Воздействия неблагоприятных факторов внешней среды

Клиника хронической бензольной интоксикации

- Развивается вследствие многократного длительного вдыхания паров бензола или при систематическом попадании его на кожу
- Поражается в первую очередь костномозговое кроветворение
- Поражение нервной системы развивается на фоне гематологических нарушений, реже – предшествует изменениям в костном мозге
- Интоксикация развивается медленно

Клиника хронической бензольной интоксикации

- ▣ **Гипопластический процесс в костном мозге** проявляется
- Кровоточивостью
 - нарастающей слабостью
 - Головокружением
 - шумом в голове
 - Сердцебиением
 - ноющими болями в трубчатых костях



Клиника хронической бензольной интоксикации

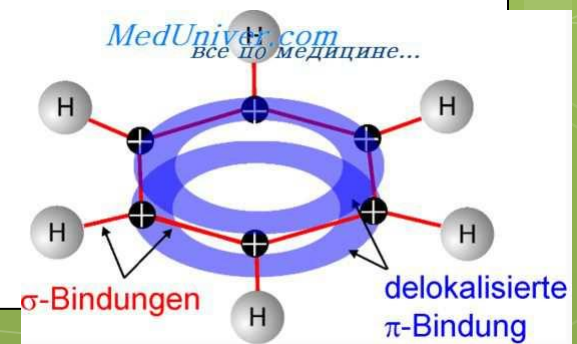
□ Типичная форма характеризуется поражением:

- Сначала лейкопоэтической
- Затем мегакариоцитарной
- В последнюю очередь эритроцитарной

функции костномозгового
кроветворения

Депрессия лейкопоэза

- Лейкопения вначале носит транзиторный характер
- Затем стойкое снижение лейкоцитов менее $4,0 \times 10^9 / \text{л}$
- характеризуется нейтрофилопенией и относительным лимфоцитозом
- Возможны качественные изменения лейкоцитов:
 - Увеличение нейтрофилов с патологической зернистостью
 - Гиперсегментация нейтрофилов
 - Сдвиг влево до метамиелоцитов



Депрессия тромбоцитопоза

□ Тромбоцитопения:

- уменьшение молодых форм тромбоцитов
- наличие «лысых» форм тромбоцитов, лишенных цитоплазматических выростов
- снижение активности свертывающей системы крови и усиление фибринолиза
- нарушение баланса витамина С



□ Геморрагический синдром:

- кровоточивость десен
- носовые и маточные кровотечения
- спонтанные «синяки» на коже
- от мелкоточечных кровоизлияний до крупных экстравазатов
- положительные симптомы жгута и щипка

Депрессия эритроцитопоза

- **Анемия** - менее $3,7 \times 10^{12}/\text{л}$ у женщин и менее $4,0 \times 10^{12}/\text{л}$ у мужчин
- появление **макроцитов**
- **Гипогемоглобинемия** – менее 115 г/л у женщин и менее 130 г/л у мужчин
- **Нормохромная анемия** (ЦП – норма)
- **Анемический синдром:** бледность кожных покровов и видимых слизистых, функциональный систолический шум над верхушкой сердца, астеническое состояние (общая слабость, быстрая утомляемость, частые головокружения, ощущение мушек перед глазами, одышка при физической нагрузке и др.)

Классификация бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- **По течению**

- Острая
- Подострая
- Хроническая
- Остаточные явления
- Отдаленные последствия

- **По стадиям процесса**

- Стадия функциональных, обменных, обратимых изменений
- Стадия структурных, мало- и необратимых изменений

- **По степени тяжести**

- Легкая
- Средней тяжести
- Тяжелая

Поражение нервной системы при хронической бензольной интоксикации

- В I-ю стадию функциональных, обменных, обратимых изменений проявляется в виде неспецифических:
 - астенического
 - астено-вегетативного ИЛИ
 - астено-невротического
СИНДРОМОВ

Астенический синдром

- предшествует или развивается одновременно с изменениями в крови:
- отмечается снижение физической и умственной работоспособности
- общая слабость
- повышенная раздражительность
- плаксивость, обидчивость
- умеренные головные боли к концу рабочего дня
- лабильность настроения

Астено-вегетативный синдром

- Лабильность артериального давления
- Брадикардия
- Гипергидроз
- «Игра вазомоторов»
- Замедленный дермографизм

Астено-невротический синдром

□ нарушений основных корковых функций:

- Внимание
- Память
- Интеллект
- Мышление
- Речь

Чувствительная или двигательная формы полиневропатии

- Поражение периферических нервов чаще развивается при транскутанном поступлении бензола в организм
- Жалобы: нерезкие боли и слабость в руках и ногах
 - отмечается гипотрофия мышц
 - болезненность при пальпации нервных стволов
 - гипестезия в дистальных отделах конечностей
 - цианоз и снижение кожной температуры в дистальных отделах конечностей
 - повышенная потливость кистей и стоп
 - ослабленная пульсация периферических сосудов
 - судороги в икроножных и других мышцах

Поражение нервной системы при хронической бензольной интоксикации

- Во II-й стадии бензольной интоксикации, стадии органических, мало или необратимых изменений нервной системы:
- синдром токсической энцефалопатии ИЛИ
- синдром фуникулярного миелоза

Токсическая энцефалопатия

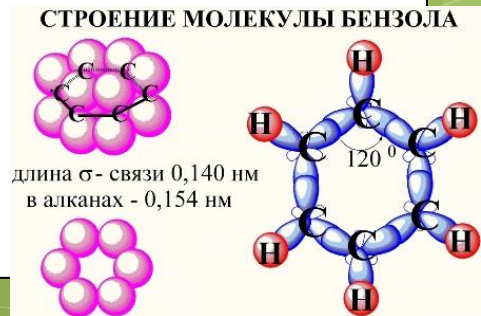
- асимметрия иннервации черепно-мозговых нервов
- анизокория
- интенционный тремор рук
- мышечные подергивания
- экстрапирамидный гиперкинез
- атаксия, нистагм, дизартрия
- Возможно **острое нарушение мозгового кровообращения** с гемипарезами, афазией, амаврозом, офтальмоплегией

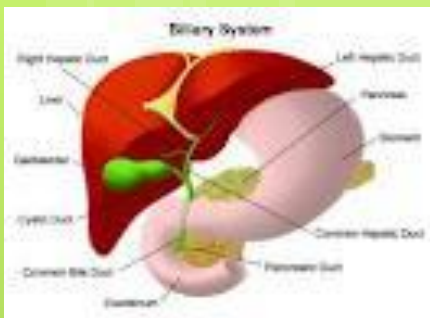
Синдром фуникулярного миелоза

□ поражение спинного мозга

проявляется:

- слабость и боли в ногах
- нарушение координации движений
- нарушение проприоцептивной чувствительности
- снижение сухожильных и миотатических рефлексов





Поражение печени

- развитие **жировой дистрофии**
- **боли** в правом подреберье
- **увеличение размеров** печени
- **нарушение** детоксикационной, углеводной и белковообразовательной функции
- болевой синдром обусловлен **дискинезией желчевыводящих путей** и желчного пузыря
- **билирубинемия** с увеличением нерастворимой фракции без признаков воспаления в желчи
- в тяжелых случаях **возможен цирроз печени**

Поражение пищеварительных желез

- Гиперсаливация
- увеличение количества желудочного сока
с понижением кислотности и
переваривающей способности
- в дальнейшем функция желез угнетается
- Функция поджелудочной железы
повышается независимо от степени
тяжести бензольной интоксикации

Поражение сердечно-сосудистой системы и др.

- Тахикардия
- артериальная гипотония
- при анемии – гипертрофия сердца, резким систолическим шумом над всеми точками сердца
- У женщин возможно нарушение овариально-менструального цикла, длительные и обильные месячные

Классификация бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- **По течению**

- Острая
- Подострая
- Хроническая
- Остаточные явления
- Отдаленные последствия

- **По стадиям процесса**

- Стадия функциональных, обменных, обратимых изменений
- Стадия структурных, мало- и необратимых изменений

- **По степени тяжести**

- Легкая
- Средней тяжести
- Тяжелая

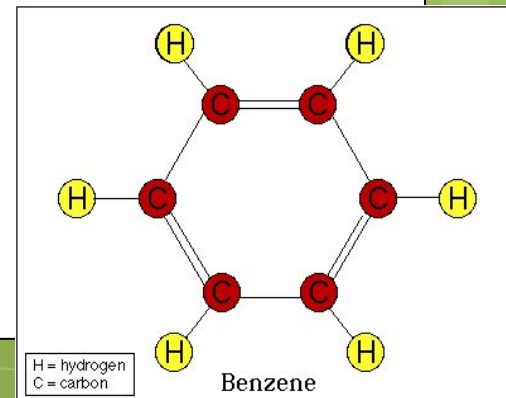
Легкая степень хронической бензольной интоксикации

□ Клиника:

- быстрая утомляемость
- общая слабость
- головная боль
- снижение аппетита
- нарушение сна

○ В крови:

- нестойкая лейкопения (до $4,0 \times 10^9 / \text{л}$ и менее)
- нейтрофилия
- умеренный ретикулоцитоз



Средняя степень хронической бензольной интоксикации

□ Клиника:

- Дополнительно - кровоточивость десен
- носовые кровотечения
- обильные месячные
- бледные видимые слизистые и кожа
- Положительный симптом жгута и щипка
- Печень умеренно увеличена, болезненна.

○ В крови:

- лейкопения ($3,5-3,0 \times 10^9/\text{л}$ и менее)
- ретикулоцитоз
- умеренная макроцитарная анемия
- тромбоцитопения ($120-100 \times 10^9/\text{л}$)
- удлинение времени кровотечения до 6-10 мин по Дукке
- повышенная СОЭ

Тяжелая степень хронической бензольной интоксикации

- **Клиника:** резкая общая слабость, головокружение, частые обморочные состояния, выраженная кровоточивость, точечные кровоизлияния, ишемия миокарда, артериальная гипотония, гипореактивность ЦНС, заторможенность высшей нервной деятельности, явления фуникулярного миелоза со снижением глубокой чувствительности и рефлексов на нижних конечностях. Нарушена функция печени.
- **В крови:** лейкоцитопения ($2,0-0,7 \times 10^9/\text{л}$), нейтропения, относительный лимфоцитоз, тромбоцитопения ($50-30 \times 10^9/\text{л}$ и менее), гипохромная анемия, повышенная СОЭ (50-70 мм/ч), резко пониженный индекс ретракции сгустка



Атипичные варианты бензольной интоксикации

- **1-й вариант** - изначальное **преобладание синдрома гипопластической анемии** с неизменным тромбоцитопозом
- **2-й вариант** - **тромбоцитопения** без нарушения лейкоцитарного и эритроцитарного ростков. Может привести к вторичной (постгеморрагической) анемии
- **3-й вариант** - **бензольные лейкозы** (острые и хронические). Развиваются при стаже 5-10 лет или через несколько лет после прекращения контакта с бензолом (отдаленные последствия)

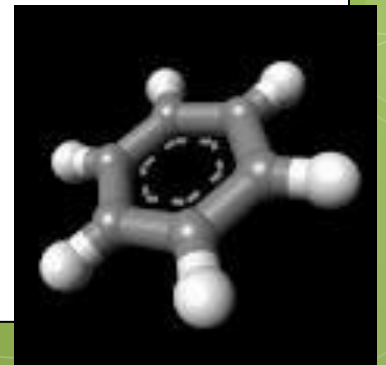
Диагностика хронической бензольной интоксикации

- Профмаршрут
- Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда
- Жалобы и анамнез заболевания
- Результаты клинического и лабораторного обследований

Данные лабораторных, инструментальных и функциональных исследований

▣ а) общих (клинический минимум):

- общий анализ крови
- общий анализ мочи
- кал на яйца глистов
- кровь на микрореакцию
- ЭКГ
- флюорография органов грудной полости



Данные лабораторных, инструментальных и функциональных исследований

▣ б) специальных:

- содержание ретикулоцитов
- билирубина, АсАТ, АлАТ,
- общего белка, белковых фракций
- холестерина, бета-липопротеидов
- креатинина, мочевины
- время свертывания
- время ретракции сгустка
- время кровотечения



Исследование нервной системы

- электроэнцефалография (ЭЭГ)
- электронистагмография
- световая и темновая адаптометрия
- хронорефлексометрия
- электронейромиография (ЭНМГ)
- реоэнцефалография (РЭГ)
- эхоэнцефалография (ЭхоЭГ)
- альгезиометрия
- динамометрия и др.

Данные консультаций узких специалистов

- Невролог
- Гематолог
- Акушер-гинеколог
- Офтальмолог
- Эндокринолог и др.

Лечение хронической бензольной интоксикации

1.этиотропное

2.
патогенетич
еское

3.
симптоматич
еское

Этиологическое и патогенетическое лечение

- **Этиологическое лечение:** прекращение контакта с бензолом
- **Патогенетическое лечение:**
 - **средства, стимулирующие гемопоэз** (натрия нуклеинат, лейкоген или пентоксил, лейкоцитин и др.)
 - переливание сухой и нативной плазмы
 - цельной крови
 - лейкоцитарной, эритроцитарной и тромбоцитарной массы

Симптоматическое лечение

□ При поражении нервной системы:

- средства, избирательно улучшающие мозговой кровоток
- метаболиты нервной ткани
- витамины группы В, витамин С, Р
- биогенные стимуляторы и адаптогены и др.

□ При поражении сердечно-сосудистой системы:

- средства, избирательно улучшающие кровоток в сердечной мышце
- метаболиты сердечной мышцы
- антигипоксанты и антиоксиданты
- средства, уменьшающие потребность сердечной мышцы в кислороде и др.

Симптоматическое лечение

- **При поражении печени:**
 - Гепатопротекторы
 - анаболические гормоны (неробол и др.)
- **При аплазии костного мозга –**
глюкокортикостероиды
- **При активации микрофлоры –**
антибактериальная терапия
- **При геморрагическом синдроме –** эпсилон-аминокапроновая кислота, викасол, хлорид Са, рутин и др.
- **Лечение «бензольного лейкоза»** проводится гематологом и включает химио- и лучевую терапию

Симптоматическое лечение

□ При полиневритическом синдроме:

- Четырехкамерные ванны с серой
- Массаж
- Кинезотерапия
- Витамины группы В, витамин С
- Санаторно-курортное лечение

Профилактика бензольной ИНТОКСИКАЦИИ

- 1. Технологическая профилактика**
- 2. Индивидуальные средства защиты**
- 3. Санитарно-гигиеническая профилактика**
- 4. Лечебная профилактика**
- 5. Предварительные и периодические мед. осмотры**

1. Технологическая профилактика бензольной интоксикации

- Замена бензола и его соединений менее токсичными веществами
- Максимальная механизация операций
- Герметизация источников бензола (укрытия и кожухи)
- Рациональная вентиляция



2. Индивидуальные методы защиты

- Использование противоаэрозольных **респираторов** (типа «Лепесток»)
- **Спецодежда** (защитные костюмы)
- **Защитные перчатки**





НАТУРАЛЬНАЯ КОЖА БУТИЛ НИТРИЛ ПВА

3. Санитарно-гигиеническая профилактика

(СанПиН «ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны»):

- **ПДК** для бензола в воздухе рабочей зоны **5 мг/м³**
- внедрение мониторинга, включающего **контроль** содержания **бензола в воздухе рабочей зоны**

4. Лечебная профилактика

- Витаминизация в течение месяца не менее 2 раз в год
- Организация активного отдыха
- Физическое закаливание
- Рациональное питание
- Лечение очагов хронической инфекции

5. Периодические медицинские осмотры (ПМО)*

Частота ПМО в ЛПУ 1 раз в 2 года

Обязательный состав врачебной медицинской

КОМИССИИ:

- терапевт
- Невролог
- дерматовенеролог
- **Лабораторная диагностика:** обязательно определение ретикулоцитов, билирубина, АЛТ, АСТ,
Эритроцитов с базофильной зернистостью



*Приказ МЗ СР РФ от 12.04.2011 №302н, прил. 1, п. 1.2.38

5. Предварительные медицинские осмотры *

Дополнительные противопоказания для приема на работу в контакте 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 год
- Хронические гепатиты с частотой обострения 2 и более раза в год и (или) печеночной недостаточностью любой степени
- Выраженные отклонения познавательных процессов и (или) эмоционально-волевой сферы

Экспертиза трудоспособности при острой бензольной интоксикации

- Временная утрата трудоспособности **3-15 дней**
- После полного выздоровления пострадавшие могут быть **возвращены на прежнюю работу**
- Если после перенесенной острой интоксикации (тяжелая форма) – остаточные явления в виде стойких **функциональных нарушений ЦНС** – сроки **нетрудоспособности более 15 дней**
- **Органические расстройства ЦНС- направление на МСЭ** для определения **степени утраты трудоспособности** и/или **группы инвалидности**

Экспертиза трудоспособности при хронической бензольной интоксикации

- Легкой степени:
- противопоказан контакт с бензолом (т.к. после прекращения контакта может быть прогрессирование)
- Рациональное трудоустройство, на работах не связанных с воздействием бензола и его гомологов
- Направление на бюро МСЭ для определения группы инвалидности на срок переквалификации

Экспертиза трудоспособности при хронической бензольной интоксикации

При средней степени интоксикации

- Дальнейшая **работа** в условиях воздействия бензола **противопоказана**
- **Перевод** на работу не связанную с воздействием любых токсических веществ, в условиях физического напряжения и переохлаждения
- **Направление на МСЭ** для определения степени утраты трудоспособности и/или группы инвалидности

Экспертиза трудоспособности при хронической бензольной интоксикации

При тяжелой степени интоксикации

- Больные нетрудоспособны
- Направление на МСЭ для определения степени утраты трудоспособности и группы инвалидности
- Клиника – панмиелофтиз с обильным кровотечением и резко выраженной анемией, трансформация процесса в лейкоз, септические процессы – посторонний уход (инвалидность 1 группы)

Клинический случай

- **Мужчина, 53 года**, оператор ЗСК **8 лет, вахтовик**. Проживает в Саратовской области.
- Вредные факторы: **прил. 1 п. 1.2.38** (бензол и его гомологи)
- Представлен на врачебную комиссию (ВК)
- **DS: Тромбоцитопения неясной этиологии**

- **Жалоб нет**
- **Объективно** без особенностей
- **ОАК: WBC** - $6,29 \times 10^9 / \text{л}$ (лейкоциты)
 - **RBC** - $4,78 \times 10^{12} / \text{л}$ (эритроциты)
 - **HGB** - 142 г/л (гемоглобин)
 - **HTC** – 49,0% (гематокрит)
 - **MCV** - 88,2 фл (средний объем эритроцита)
 - **MCH** - 29,8 пг (среднее содержание гемоглобина в эритроците)
 - **MCHC** - 338,0 г/дл (средняя концентрация гемоглобина в эритроците)
 - **RDW** - 15,3 % (ширина распределения эритроцитов по объему (показатель анизоцитоза))
 - **PLT** - $60,0 \times 10^9 / \text{л}$ (тромбоциты)
 - **MPW** - 7,67 фл (средний объем тромбоцита)
 - **LIM** 32,5% **MON** 4,1% **GRA** 63,4%
 - **СОЭ** 5 мм/ч
 - Э-2 Б-0 Л-29 М-10 Ю-0 П-1 С-58

Что делать?

- Пересдать ОАК
- Тщательный объективный осмотр
- ОАМ
- Кал на скрытую кровь
- б/х крови (билирубин, щелочная фосфатаза, альбумин, аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза)
- УЗИ органов брюшной полости
- ФГДС
- Колоноскопия и осмотр колопроктолога
- Осмотр уролога
- **Консультация гематолога**

□ Практические занятия по дисциплине

«Профессиональные болезни»

□ проводятся в **«Отделенческой клинической больнице на ст. Сургут ОАО «РЖД»**

□ по адресу **ул. Мечникова, 3**

Обращаться

- ▣ **21 кабинет, 2 этаж поликлиники**
- ▣ **Преподаватель:** К.М.Н., старший преподаватель Матвеева Наталья Ивановна
- ▣ **сот. тел. 89226529954**
- ▣ E-mail: matveevan39@mail.ru

□ **Задание на 1-е занятие:**

- Профпатология как клиническая дисциплина, определение, особенности.
- Деонтология при профессиональных заболеваниях.
- Понятие о профессиональных болезнях и вредностях, определение, классификация.
- Классы вредных условий труда, санитарно-гигиеническая характеристика условий труда.
- Врачебно-трудовая экспертиза (ВТЭ) и реабилитация при проф.заболеваниях.
- МСЭ, группы инвалидности при проф. заболеваниях.
- Предварительные и периодические профмедосмотры работающих, определение, нормативные документы, цели, задачи, порядок проведения.

- **Учебники** «Профессиональные болезни» В.Г. Артамонова, Н.А. Мухин, 2006 г. С. 14 – 42
- «Профессиональные болезни: учебник для студентов медицинских вузов» / под ред. Н. Ф. Измерова .— Москва : Академия, 2011 .— 462 с.
- **При себе иметь** халат, сменную обувь, шапочку, маску, фонендоскоп