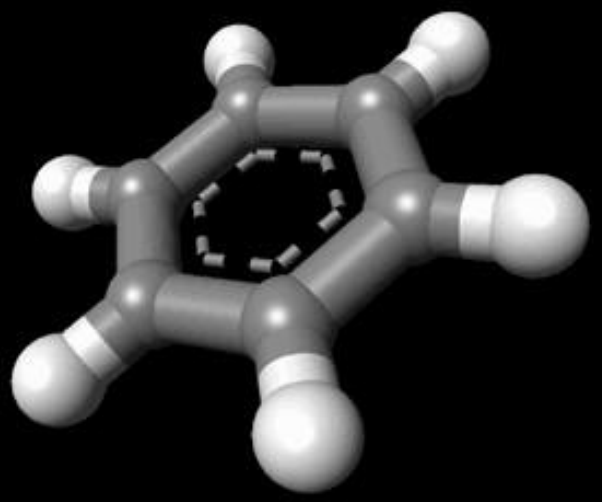
ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ БЕНЗОЛА

СОДЕРЖАНИЕ:



1. Бензол- общие сведения
2. Применение
3. Физические свойства
4. Химические свойства
5. Пути проникновения в организм
6. Антигенное действие бензола
7. Признаки цитотоксичности
8. Иммунодепресивный эффект
9. Механизмы нарушения
10. Клинические проявления отравления
11. Первая медицинская помощь
12. Первая врачебная помощь

БЕНЗОЛ- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ:

Бензол— органическое химическое соединение.

История создания

Впервые бензолсодержащие смеси, образующиеся в результате перегонки каменноугольной смолы, описал немецкий химик Иоганн Глаубер в книге «Furni novi philosophic»i, опубликованной 1651 году [1]. Бензол как индивидуальное вещество был описан Майклом Фарадеем, выделившим это вещество в 1825 году из конденсата светильного газа, получаемого коксованием угля.

ПРИМЕНЕНИЕ:

Большую часть получаемого бензола используют для синтеза других продуктов:

- Около 50 % бензола превращают в этилбензол
- Около 25 % бензола превращают в кумол
- Приблизительно 10—15 % бензола гидрируют в циклогексан
- Около 10 % бензола расходуется на производство нитробензола
- 2—3 % бензола превращают в линейные алкилбензолы

Кроме того, бензол входит в состав бензина.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:

Бесцветная жидкость со своеобразным резким запахом:

- Температура плавления = 5,5 °C
- Температура кипения = 80,1 °C
- Плотность = 0,879 г/см³
- Молярная масса = 78,11 г/моль

Подобно всем углеводородам бензол горит и образует много копоти. С воздухом образует взрывоопасные смеси, хорошо смешивается с эфирами, бензином и другими органическими растворителями, с водой образует азеотропную смесь с температурой кипения 69,25 °C

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:

Для бензола характерны реакции замещения — бензол реагирует с:

- Алкенами,
- Хлоралканами,
- Галогенами,
- Азотной и серной кислотами.

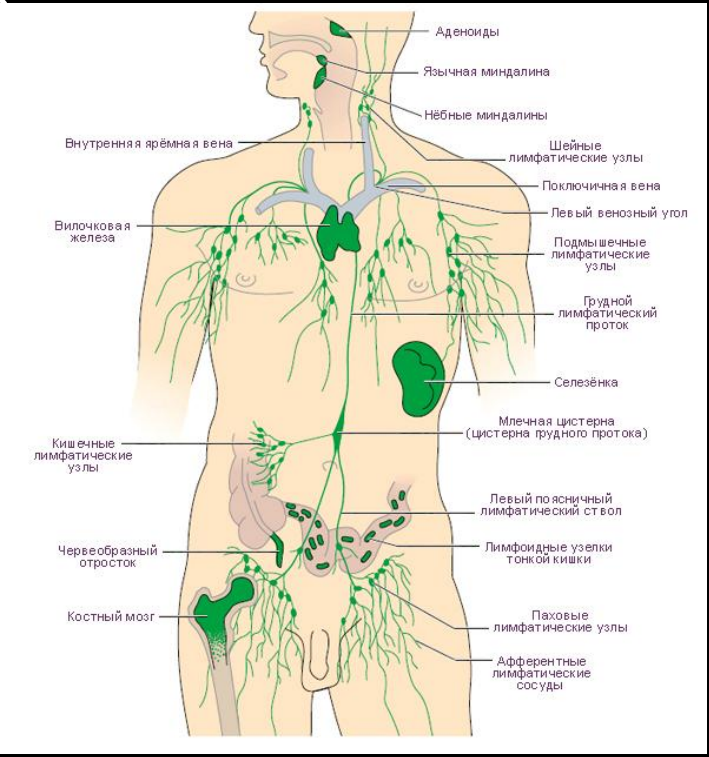
Реакции разрыва бензольного кольца проходят в жёстких условиях (температура, давление).

ПУТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ:

- Ингаляционный
- Трансдермальный

АНТИГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ БЕНЗОЛА:

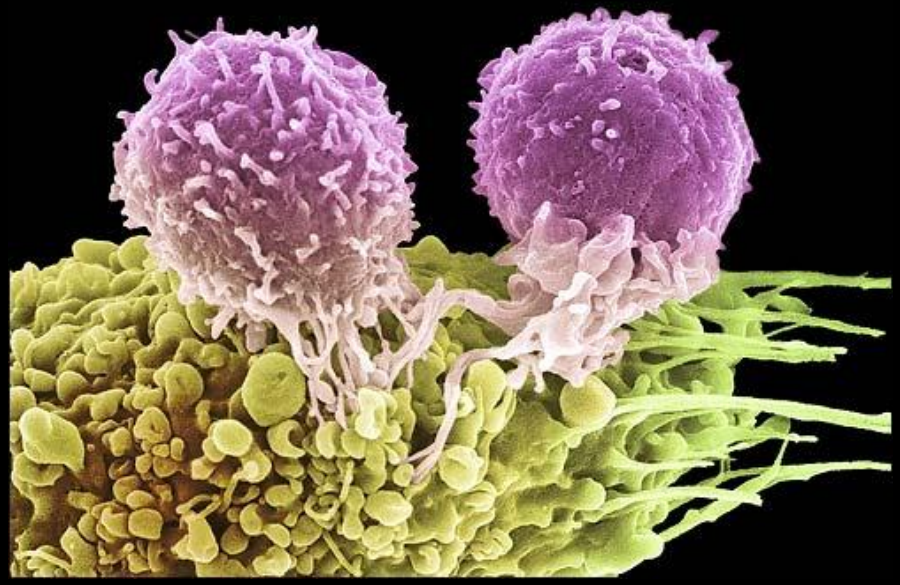
Антигенное (гаптенное) действие бензола является одним из трех компонентов его повреждающего влияния на систему крови и проявляется прежде всего как раздражение лимфоидной ткани. Антигенное раздражение активирует гемопоэз в условиях, что усиливает его специфический гематотропный эффект.



ПРИЗНАКИ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ:

Конкретные признаки цитотоксичности вследствие антигенного действия бензола:

- Плазматизация кроветворной ткани,
- Возрастание гетерогенности лимфоцитов за счет увеличения доли лимфоцитов с активированным синтезом РНК и изменения ферментативной активности цитоплазмы лимфоцитов.



ИММУНОДЕПРЕСИВНЫЙ ЭФФЕКТ:

Нарушение взаимодействия между клетками лимфоидного ряда и другими видами кроветворных клеток является ключевым и служит пусковым механизмом гематотропного действия бензола.

Определенные фракции Т-лимфоцитов обеспечивают гранулоцитарную дифференцировку.

В частности, лимфоидная дифференцировка полипотентной стволовой клетки зависит от макрофагов, регулирующих образование Т- и В-лимфоцитов путем выделения как стимуляторов, так и ингибиторов этого процесса.

МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ:

Механизмы нарушения взаимодействия иммунокомпетентных и кроветворных клеток, которые приводят к гипоплазии кроветворной ткани, могут быть различными и заключаться в следующем:

- Прямое цитотоксическое действие Т-лимфоцитов на клетки-предшественники костного мозга.
- Выработка антител против стволовых клеток с угнетением роста эритроидных и лимфоидных коммитированных стволовых клеток.
- Выработка антител против гуморальных стимуляторов гемопоэза, например эритропоэтина.

ИЗМЕНЕНИЯ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ:

В первую очередь с нарушениями иммуногенеза, являются не только самыми ранними, но и самыми стабильными в отличие от воздействия на пролиферацию стволовых клеток и других кроветворных клеток на всех уровнях созревания. Длительные иммунные сдвиги способствуют "запуску" устойчивых изменений гемопоэза.

Таким образом, в лимфоидной ткани сфокусированы все 3 эффекта поражения крови:

- Специфический,
- Неспецифический (с элементами компенсации)
- Антигенный, свидетельствующие о ее ключевой роли в развитии бензольной гемопатии.

БЕНЗОЛЬНАЯ ГЕМОПАТИЯ:

Может иметь в качестве исхода злокачественное поражение крови в виде лейкоза.

Чаще всего наблюдаются миелоидные лейкемии, реже лимфолейкозы, эритролейкемический лейкоз, лейкемический и алейкемический миелоз, эритробластоз.

Доказана коканцерогенность бензола в эксперименте на крысах.

БЕНЗОЛЬНАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ:

Изменения гематологических показателей при остром отравлении менее характерны, чем при повторном и хроническом воздействии.

При достаточной интенсивности воздействия (75 мг/м3 в течение 2 ч) у людей падало содержание лимфоцитов на фоне нейтрофильного лейкоцитоза с палочкоядерным свигом и нормализацией гематологических показателей спустя 1-2 сут.

КЛИНИКА ОСТРОГО ОТРАВЛЕНИЯ:

Однако для клиники острого отравления бензолом гораздо более характерны расстройства со стороны ЦНС, свойственные всем веществам, обладающим наркотическим действием, к которым принадлежит и бензол.

Это может выражаться в зависимости от степени воздействия различными состояниями — от быстрой потери сознания и даже гибели до разнообразных изменений неврологического статуса на фоне неспецифических симптомов — плохого самочувствия в виде общего недомогания, головной боли, тошноты.

ЛЕГКАЯ СТЕПЕНЬ ОТРАВЛЕНИЯ:

При легкой степени интоксикации все болезненные явления исчезают в течение нескольких часов без последствий.

СРЕДНяЯ СТЕПЕНЬ ИНТОКСИКАЦИИ:

При интоксикации средней тяжести возможны стойкие функциональные нарушения в виде астеновегетативного синдрома.

ХРОНИЧЕСКОЕ ОТРАВЛЕНИЕ(ХО):

При хроническом отравлении бензолом в первую очередь поражается система крови, главным образом кроветворные органы.

Принято хронические формы интоксикации бензолом делить на несколько стадий.

ПЕРВАЯ СТАДИЯ ХО:

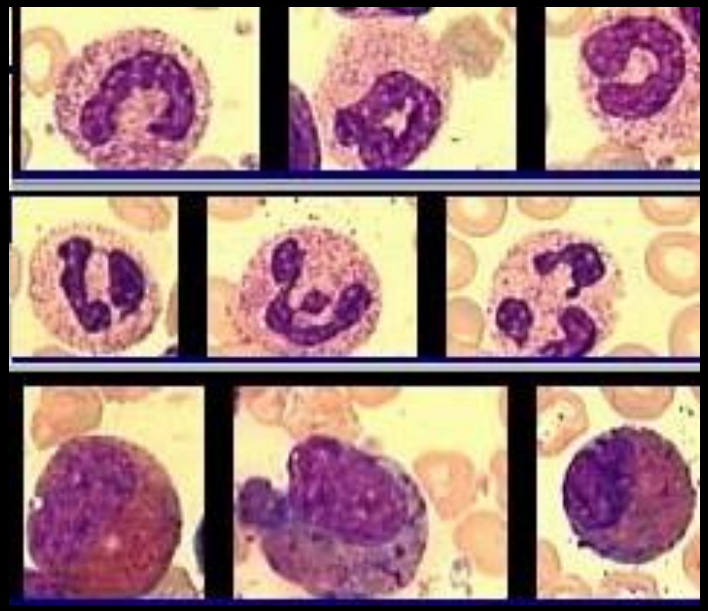
Первая, наиболее легкая стадия характеризуется умеренной лейко-, нейтро- и эозинопенией и относительным лимфоцитозом, иногда нерезко выраженной тромбоцитопенией, а также незначительной анемией.

В крови могут определяться антилейкоцитарные антитела, имеет место снижение фагоцитарной активности нейтрофилов.

Результатом тромбоцитопении может быть кровоточивость десен.

ВТОРАЯ СТАДИЯ ХО:

Во второй стадии имеет место выраженное угнетение лейкопоэза с лейкопенией до 2,5*109/л, тромбоцитопения до 150*109/л, эритропения с увеличением СОЭ до 30—45 мм/ч.



ТРЕТЬЯ СТАДИЯ ХО:

В третьей стадии эритробластическая функция костного мозга настолько поражается, что развивается анемия гиперхромного типа, реже гиперизо-хромная.

Анемия сопровождается гипоплазией или даже аплазией костного мозга с резким падением уровня гемоглобина. Лейкопения, тромбоцитопения.

Изменения гемограммы сочетаются с выраженными признаками геморрагического синдрома с многочисленными кровоизлияниями в коже, сетчатке, упорными носовыми кровотечениями.

ЧЕТВЕРТАЯ И ПЯТАЯ СТАДИИ ХО:

Четвертая и пятая стадии бензольной интоксикации характеризуются прогрессирующим поражением органов кроветворения с язвенно-некротическими процессами на слизистой оболочке полости рта, ЖКТ, распространенными явлениями геморрагического диатеза.

Возможны массивные профузные кровотечения. Иногда появляются незаживающие язвы в местах наибольших кровоизлияний. Все это сопровождается высокой СОЭ и тяжелой анемией.

ПЕРВАЯ ВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ:

Лечение проводят в стационаре.

При легкой степени — витамины С, Р, группы В.

При геморрагическом синдроме — викасол, аминокапроновая кислота, хлорид кальция.

Глубокая панцитопения требует повторных гемотрансфузий в сочетании с кортикостероидными гормонами, гемостимуляторами, анаболические гормоны (неробол).

Лечение других синдромов симптоматическое.

ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ:

При острой интоксикации - удаление пострадавшего из загазованного помещения. Промывание слизистых оболочек и кожи водой. Покой, тепло.

При попадании яда внутрь - промывание желудка.

Внутрь 200 мл вазелинового масла.

Внутривенно 20 мл 30 % раствора тиосульфата натрия. Ингаляция кислорода.

Внутримышечно витамины B1, B6, B12, аскорбиновая кислота.

При необходимости сердечно-сосудистые средства.

ПРОГНОЗ:

Прогноз благоприятный (легкая степень) при прекращении контакта с токсическими веществами и проведении адекватной терапии.

Рекомендуется рациональное трудоустройство.

При снижении трудоспособности-направление на ВТЭК.