



СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.И. МЕЧНИКОВА

КАФЕДРА СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ



Судебно-медицинская токсикология. Повреждения от действия отравляющих веществ



Санкт-Петербург

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

Яд - вещество, поступающее в организм извне, способное даже в малых дозах в силу своих физико-химических свойств и при определенных условиях вызвать отравление.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЯДОВ

По происхождению:

- синтетические,
- бактериальные,
- минеральные.

По химической структуре:

- кислоты,
- щелочи,
- соли.

По агрегатному состоянию:

- твердые тела,
- жидкости,
- газы.

По избирательности действия:

- на сердечно-сосудистую систему,
- на мочевыделительную систему,
- на нервную систему.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

Условия действия ядов

Свойства яда:

- доза – количество поступившего в организм яда.
- химическая структура.
- агрегатное состояние.
- сохраняемость в окружающей среде.

Пути введения:

- пероральный,
- парентеральный,
- ингаляционный,
- перкутантный,
- вагинальный
- ректальный.

Распределение и депонирование яда в организме

Пути выведения яда из организма

Состояние организма:

- масса тела,
- пол,
- возраст,
- индивидуальная чувствительность (идиосинкразия, тахифилаксия),
- сопутствующая патология,
- количество и характер желудочного содержимого.

Комбинированное действие:

- синергизм,
- антагонизм

Условия окружающей среды:

- температура,
- влажность,
- вентиляция.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЯДОВ

1. Едкие яды, вызывающие преимущественно резкое выраженные морфологические изменения в месте их приложения (кислоты, щелочи, фенол, хлоргексидин).
2. Деструктивные яды, вызывающие дистрофические, некробиотические и некротические изменения органов и тканей (соли и органические соединения тяжелых металлов, хлорорганические соединения, мышьяк, фосфор).
3. Яды крови:
 - гемолитические (яд змей, тарантулов, скорпионов, ядовитых рыб);
 - изменяющие структуру гемоглобина (оксид углерода, метгемоглобинообразователи).

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЯДОВ

4. Яды, не вызывающие морфологических изменений органов и тканей, действующих на нервную систему:

- парализующие центральную нервную систему (фосфорорганические соединения, синильная и ее кислота соединения),
- угнетающие центральную нервную систему (этанол, метанол, фторотан, хлороформ, этиленгликоль, дихлорэтан, наркотики, снотворные вещества, транквилизаторы, морфин),
- возбуждающие центральную нервную систему (фенамин, фенатин, атропин, скополамин),
- действующие на периферическую нервную систему (кураре, курареподобные яды, миорелаксанты).

Отравление – расстройство здоровья от воздействия ядов, попавших в организм извне.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОТРАВЛЕНИЙ

по обстоятельствам возникновения:

- бытовые,
- профессиональные,
- медикаментозные,
- пищевые,
- привычные (токсикомания)

по течению :

- острое (от минут до 3 суток)
наступает при однократном приеме токсических или летальных доз;
- подострое (до 2-3 недель)
возникает от однократного приема меньших доз яда;
- хроническое
связано с неоднократным поступлением в организм небольших (субтоксических) доз яда на протяжении длительного времени.

Токсикодинамика – процесс взаимодействия яда и организма.

Токсикокинетика – процесс биотрансформации яда в организме (окисление, восстановление, нейтрализация, адсорбция, без изменений) с образованием более токсичных или нетоксичных комплексов.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОТРАВЛЕНИЙ

- 1. Следственные данные:** протокол осмотра места происшествия, протокол допроса свидетелей, другие сведения о пострадавшем (профессия, условия и обстановка при которых протекало отравление).
- 2. Медицинские документы:** сведения о медицинской помощи, введившихся противоядиях, результат токсикологического анализа промывных вод.
- 3. Данные судебно-медицинского исследования трупа:** осмотр одежды, оценка трупного окоченения и цвета трупных пятен, диаметр зрачков, цвет кожных покровов, повреждения обнаруженные при наружном исследовании (химические ожоги кожи, следы инъекций), при внутреннем исследовании обращают внимание на посторонний запах из вскрытых полостей и от внутренних органов трупа, необычный цвет крови, внутренних органов и тканей, повреждения и изменения внутренних органов, содержимое желудочно-кишечного тракта, отсутствие заболеваний и повреждений приведших к смерти.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОТРАВЛЕНИЙ

4. Лабораторные методы исследования:

- **судебно-химическое исследование (желудок с содержимым, метр тонкой кишки, метр толстой кишки, часть печени с желчным пузырем, по половинке каждой почки, часть головного мозга, 200 мл крови, моча или стенка мочевого пузыря, часть легкого, матка и влагалище, прямая кишка, кожа со следами инъекций)**
- **биохимическое исследование крови**
- **судебно-гистологическое исследование внутренних органов и тканей**
- **микроскопическое исследование рвотных масс, содержимого желудка, остатки пищи, изъятые с места происшествия**
- **ботаническое исследование растительных остатков**
- **биологическое (фармакологическое) исследование**
- **бактериологическое исследование объектов**

ОТРАВЛЕНИЕ ЕДКИМИ ЯДАМИ

отравления кислотами

Кислоты оказывают повреждающее действие свободными водородными ионами, которые обезвоживают ткани и свертывают белки, что приводит к *коагуляционному некрозу*



Гемоглобин превращается в кислый гематин и гематопорфирин. Происходит сдвиг кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону (ацидоз).



ожог серной кислотой

ОТРАВЛЕНИЯ КИСЛОТАМИ



Отравление уксусной кислотой

Морфологические признаки: коагуляционный некроз слизистой оболочки рта, пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки грязно-серого или черного цвета, слизистая оболочка с выраженной складчатостью, покрытая крошащимся налетом, на складках и между ними участки эрозий или перфорации.

ОТРАВЛЕНИЕ ЕДКИМИ ЯДАМИ

отравление щелочью

Щелочи оказывают действие гидроксильными ионами, что приводит к разжижению и расплавлению белков с образованием **колликвационного некроза**.

Гемоглобин превращается в щелочной гематин. Происходит сдвиг кислотно-щелочного равновесия в щелочную сторону (алкалоз).



ОТРАВЛЕНИЕ ЩЕЛОЧЬЮ

Морфологические признаки: колликвационный некроз слизистой оболочки рта, пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки серовато-зеленоватого или темно-бурого цвета, слизистая оболочка со сглаженной складчатостью, набухшая, отечная, местами отслоена, стенки разрыхленные, легко рвутся.

ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ КИСЛОТАМИ И ЩЕЛОЧАМИ

Причины смерти : в первые часы - болевой шок, спазм головной щели – асфиксия, внутреннее кровотечение.

В более поздние сроки - пневмония, острая почечная недостаточность, медиастенит, перитонит.

Лабораторные методы исследования: гистологический, судебно-химический.

ОТРАВЛЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНЫМИ ЯДАМИ

Ртуть и ее соединения (дихлорид ртути – сулема, гранозан, меркузан)

Пути поступления в организм – ингаляционный (пары ртути),
пероральный.

Механизм действия основан на связывании белков тканей с образованием ртутных альбуминатов.

Имеет высококумулятивный эффект – сохраняется во внутренних органах (печень, почки, желчный пузырь) в течении нескольких лет.

Клинические проявления: жжение и металлический вкус во рту, боли по ходу пищевода и в желудке, которые сопровождаются рвотой и примесью крови, развивается олигонурия, а затем анурия, ослабевают сердечная деятельность, возникают судороги, утрата сознания.

Причина смерти острая почечная недостаточность.

Ртуть и ее соединения

Кортикальный некроз почки при отравлении ртутью



Морфологические признаки: в полости рта стоматит, гингивит, кровоизлияния, участки некроза и воспаления слизистой оболочки рта, пищевода и желудка, в толстой кишке – резкое вздутие, отек, гиперемия, участки некроза, почки увеличены в размерах, капсула напряжена, корковый слой утолщен, серовато-желтого цвета с красными полосками и точками кровоизлияний, темно-вишневого цвета пирамиды (сулемовая почка), микроскопические признаки – некроз эпителия извитых канальцев, множественные кровоизлияния (токсический нефронекроз).

Лабораторные методы исследования: судебно-химический, гистологический.

ОТРАВЛЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНЫМИ ЯДАМИ

Мышьяк и его соединения (мышьяковистый ангидрид)

Пути поступления в организм - пероральный.

Механизм действия основан на токсическом воздействии на капилляры с развитием пареза и паралича капилляров преимущественно брюшной полости.

Имеет высококумулятивный эффект – сохраняется во внутренних органах (волосы ногти, кости) в течении нескольких десятков лет.

Паралитическая форма: сильные головные боли, потеря сознания, кома.

Морфологические изменения минимальны.

ОТРАВЛЕНИЯ МЫШЬЯКОМ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯМИ

Желудочно-кишечная форма: сухость кожи, потеря ею тургора, в желудке повышенное количество вязкой густой слизи, слизистая оболочка его набухшая с множественными кровоизлияниями, участки изъязвления и некроза, в тонкой кишке жидкое содержимое с белыми хлопьями, слизистая оболочка отечная, лимфатические узлы набухшие.



КРОВОИЗЛИЯНИЯ В СЛИЗИСТОЙ
ОБОЛОЧКЕ ЖЕЛУДКА И ТОНКОЙ КИШКИ



ПЛОСКОКЛЕТОЧНЫЙ РАК КОЖИ
ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ МЫШЬЯКА

ОТРАВЛЕНИЯ ЯДАМИ КРОВИ

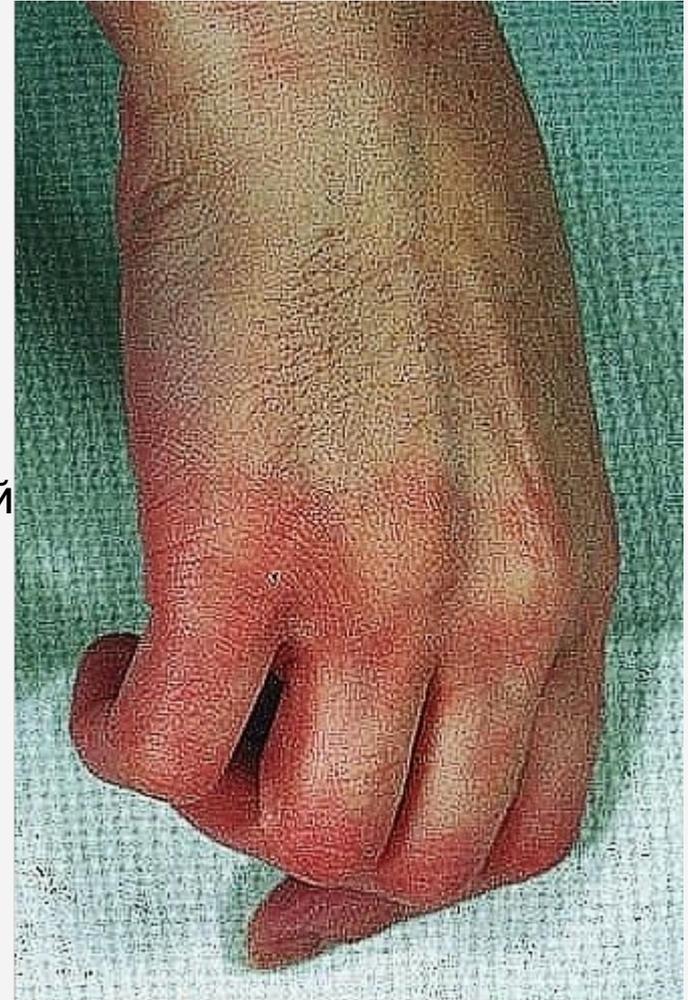
Оксид углерода (угарный газ)

связывает гемоглобин крови, образуя карбоксигемоглобин и карбоксимиоглобин, при этом нарушается перенос кислорода от легких к тканям. В больших концентрациях парализует дыхательный центр.

Клиническая картина отравления: головная боль, шум в ушах, тошнота, рвота, учащение пульса, падение артериального давления, адинамия, утрата сознания, снижение сердечной деятельности, нарушение дыхания, кома, судороги.

Морфологические признаки: ярко-красный цвет трупных пятен, крови, мышц, копоть в дыхательных путях и пазухе основной кости.

Лабораторные методы исследования – биохимическое исследование крови для установления концентрации карбоксигемоглобина.



ОТРАВЛЕНИЯ ЯДАМИ КРОВИ

Метгемоглобинообразующие яды

(хлорат калия, анилин, нитробензол, нитрит натрия и др.) связывают гемоглобин крови, образуя метгемоглобин, при этом нарушается перенос кислорода от легких к тканям, а так же снижает осмотическую стойкости эритроцитов, что приводит к гемолизу. В больших концентрациях парализует дыхательный центр.

Клиническая картина отравления: цианоз, одышка, коллапс.

Морфологические признаки: коричневатый оттенок трупных пятен и крови, увеличение размеров печени и почек, при микроскопическом исследовании – белковая и жировая дистрофия гепатоцитов, закупорка канальцев почки глыбками гемоглобина и метгемоглобина (гемоглобинурийный нефроз)

Лабораторные методы исследования: судебно-химический, биохимический, спектральный.

ОТРАВЛЕНИЯ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

ФОС – хлорофос, тиофос, карбофос, меркаптофос и др.

Пути поступления – ингаляционный, перкутантный.

Механизм действия – угнетение холинэстеразы в холинергических синапсах
→ торможение гидролиза ацетилхолина

и накопление его в тканях в токсических концентрациях → паралич ЦНС.

Клиническая картина – расстройства дыхания за счет бронхоспазма, повышенная секреция слизи, фибриллярные подергивания мышц, клонико-тонические судороги, потеря сознания, расстройства зрения в результате миоза и спазма аккомодации, расстройство кровообращения, сопровождающееся падением артериального давления и брадикардией, нарушение функции желудочно-кишечного тракта (боли в животе, тошнота, рвота, обильная саливация, спастическая перистальтика, понос).

Морфологические признаки - сужение зрачков, участки спастически сокращенного кишечника, большое количество слизи в дыхательных путях и кишечнике.

Лабораторные методы исследования:

судебно-химический, гистологический, биохимический

ОТРАВЛЕНИЯ НАРКОТИЧЕСКИМИ, ПСИХОТРОПНЫМИ И СНОТВОРНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Снотворные вещества – фенobarбитал, барбитал, веронал, нембутал, и др.

Наркотические вещества – морфин, эфир, хлороформ и др.

Психотропные вещества - транквилизаторы (триоксазин, элениум), нейролептики (аминазин, сибазон, нозепам, галоперидол), антидепрессанты (амитриптилин, имизин)

Пути поступления – ингаляционный, пероральный, парентеральный.

Механизм действия – угнетение ЦНС → расстройства дыхания и кровообращения → паралич дыхательного центра.

Клиническая картина – вялость, заторможенность, сонливость, снижение мышечного тонуса, бледность кожных покровов, урежение частоты дыхания и сердцебиения, кома, коллапс, остановка дыхания.

Морфологические признаки - каких-либо характерных изменений не наблюдается, признаки быстро наступившей смерти, дистрофические изменения миокарда, печени, почек.

Лабораторные методы исследования: судебно-химическое исследование, гистологическое исследование.

ОТРАВЛЕНИЕ ЭТИЛОВЫМ СПИРТОМ

Этанол бесцветная, прозрачная жидкость со своеобразным запахом и жгучим вкусом, является сильным цитоплазматическим ядом, вызывает угнетение ЦНС.

Пути поступления – пероральный

Метаболизм в организме - в результате действия алкогольдегидрогеназы образуется высокотоксичный метаболит – ацетальдегид, который под действием альдегиддегидрогеназы расщепляется до уксусной кислоты и воды.

Этанол → ацетальдегид → уксусная кислота и вода

Механизм действия – этанол оказывает тормозящее действие на кору головного мозга, происходит возбуждение подкорковых центров, изменение различных видов обмена веществ (липидного, углеводного, белкового и др.), нарушение метаболизма в миокарде, дыхательной функции эритроцитов, что приводит к гипоксии и параличу дыхательного центра.

Морфологические признаки – признаки быстро наступившей смерти, дистрофические изменения миокарда, печени, почек.

Лабораторные методы исследования: судебно-химическое исследование крови, мочи, содержимого желудка, биохимическое исследование крови для количественного определения ацетальдегида.

ОТРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ ЖИДКОСТЯМИ

Метанол – бесцветная прозрачная жидкость со специфическим запахом и жгучим вкусом.

Пути поступления – пероральный

Метаболизм в организме – в процессе окисления образуются высокотоксичные метаболиты – формальдегид и муравьиная кислота

Метанол → формальдегид → муравьиная кислота и вода

Механизм действия – формальдегид и муравьиная кислота вызывают резкое расстройство тканевого дыхания за счет усиленного разрушения витаминов С и В, которые являются катализаторами окислительно-восстановительных процессов.

Клиническая картина – скрытый период (до 1 суток), затем отмечается резкое снижение остроты зрения, расширение зрачков, отсутствие реакции на свет, сильная головная боль, помрачение сознания, психомоторное возбуждение, тошнота, рвота, резкие боли в животе.

Морфологические признаки – признаки быстро наступившей смерти, дистрофические изменения миокарда, печени, почек.

Лабораторные методы исследования: судебно-химическое исследование крови, мочи, содержимого желудка, внутренних органов.

ОТРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ ЖИДКОСТЯМИ

Этиленгликоль – желтоватая опалесцирующая жидкость сладковато-жгучего вкуса. В виде 40-50 % водного раствора используется в качестве антифризов, входит в состав тормозных жидкостей.

Пути поступления – пероральный

Метаболизм в организме – в процессе окисления образуются высокотоксичный метаболит – щавелевая кислота

Этиленгликоль → щавелевая кислота и вода

МОЗГОВАЯ ФОРМА ОТРАВЛЕНИЯ

Механизм действия – наркотическое и парализующее действие на ЦНС.

Клиническая картина – сначала возбуждение, а затем резкая утрата сознания и тяжелая мозговая кома.

Морфологические признаки – признаки быстро наступившей смерти, гиперемия вещества головного мозга и его оболочек, мелкие кровоизлияния во внутренних органах, под серозными и в слизистых оболочках.

ГЕПАТОРЕНАЛЬНАЯ ФОРМА ОТРАВЛЕНИЯ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЕМ

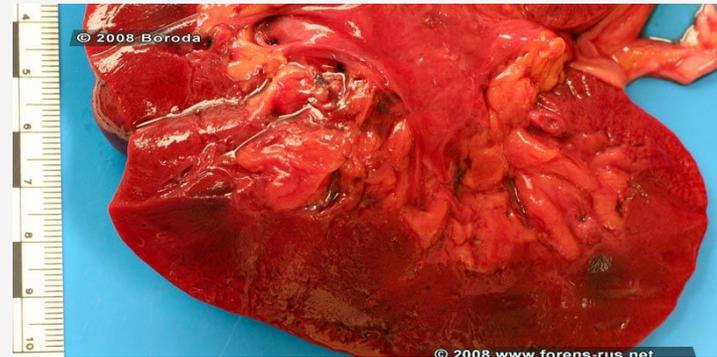
Механизм действия – деструктивное действие щавелевой кислоты на внутренние органы.

Клиническая картина – на фоне мозговой комы развивается острая почечная и печеночная недостаточности.

Морфологические признаки – в печени: полнокровие, отек, жировая дистрофия, очаги некроза; в почках: увеличение размеров, на разрезе множественные крупноочаговые кровоизлияния и участки некроза серовато-желтого цвета преимущественно в корковом веществе (токсический геморрагический некронефроз), признаки быстро наступившей смерти.



ТОКСИЧЕСКИЙ ГЕПАТИТ



ТОКСИЧЕСКИЙ НЕКРОНЕФРОЗ

Лабораторные методы исследования: судебно-химическое исследование крови, мочи, содержимого желудка, внутренних органов; гистологическое исследование

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ

Пищевые отравления небактериального происхождения возникают в результате употребления в пищу ядовитых продуктов растительного (ядовитые грибы, болиголов, цикута, аконит) или животного (молока и икра рыб маринки, усача, храмуля) происхождения и продуктов, содержащих ядовитые примеси (ядохимикаты).

Пищевые отравления бактериального происхождения: *пищевые токсикоинфекции* (возбудители паратифозной группы, условно-патогенные микроорганизмы – эшерихия Коли, протеи, клебсиелла), сальмонеллез, *пищевые интоксикации* (ботулотоксин, стафилококковый токсин).



ПСИЛОЦИБЕ ПОЛУЛАНЦЕТОВИДНАЯ



КОНОЦИБЕ МОЛОЧНО-БЕЛАЯ



ВОЛОКОННИЦА ХОХЛАТКОВАЯ



БОЛИГОЛОВ



АКОНИТ



ЦИКУТА

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ

Судебно-медицинская экспертиза назначается после возбуждения уголовного дела по факту массовых пищевых отравлений. Экспертиза проводится в отделе сложных комиссионных экспертиз БСМЭ по материалам дела, является комплексной комиссионной в участии эпидемиологов, инфекционистов, врачей-гигиенистов (специалистов по гигиене питания), микробиологов, бактериологов и судебно-медицинских экспертов.

На решение экспертной комиссии ставятся вопросы:

- какой пищевой продукт явился источником отравления,
- каким микроорганизмом вызвано отравление,
- какие нарушения технологии приготовления пищи и санитарно-противоэпидемического режима способствовали пищевой токсикоинфекции (интоксикации),
- какова степень вреда причиненного здоровью у каждого пострадавшего,
- что явилось причиной смерти (в случаях летального исхода)



**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.И. МЕЧНИКОВА**

КАФЕДРА СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ



Спасибо за внимание!



Санкт-Петербург