

ТОКСИКОЛОГИЯ

Токсикология – это наука о ядовитых веществах и вызываемых ими отравлениях. Она изучает химическое и физическое свойство ядов, их действие на организм. Происходит от латинского *toxicon* – яд.

Различают:

промышленную,

боевую,

пищевую,

судебную токсикологию.

ПОНЯТИЕ О ЯДЕ

Ядами называют такие вещества, которые, попадая в организм извне, уже в малых количествах в силу своих физико-химических свойств вызывают расстройства здоровья, иногда заканчивающиеся смертельным исходом.

Летальная доза – количество яда, которое обуславливает смертельный исход.

Токсическая доза – минимальное количество яда, вызывающее отравление.

Индифферентная доза – количество яда, не вызывающее заметного нарушения здоровья.

Концентрация - количество вводимого вещества

- **Отравление** – расстройство здоровья, вызванное попаданием в организм извне ядовитого вещества.
- **Острое отравление** возникает при однократном приеме токсических или летальных доз яда; продолжительность отравления составляет несколько часов или суток.
- **Подострое отравление** развивается обычно в результате однократного приема токсичных доз яда, но развиваются более постепенно и протекает в течение 1-3 нед.
- **Хроническое отравление** связано с неоднократным поступлением в организм небольших доз яда на протяжении длительного времени; продолжительность отравления от нескольких недель до года и более.

Яды в практике судебно-медицинской экспертизы условно подразделяют на четыре группы:

Едкие яды вызывающие выраженные морфологические изменения в месте их приложения (кислоты, щелочи, фенол);

Резорбтивные яды. Токсический эффект резорбтивных ядов проявляется лишь после всасывания. Большая группа – ртуть, мышьяк

Деструктивные яды, вызывающие дистрофические изменения и некроз органов и тканей, включая место приложения яда (соли тяжелых металлов – ртути, меди и д.р.; органические соединения ртути; фосфор, мышьяк);

Яды, изменяющие гемоглобин крови (окись углерода, метгемоглобинообразующие яды);

Яды, не вызывающие заметных морфологических изменений и *действующие в основном на центральную нервную систему* (парализующие, угнетающие, возбуждающие), а также на *периферическую нервную систему*.

ОПРЕДЕЛЕННЫЕ УСЛОВИЯ

■ Свойства яда:

1. *доза*
2. *концентрация*
3. *агрегатное состояние вещества (физическое)*
4. *химическая структура*
5. *растворимость (в воде, жирах)*
6. *сохраняемость*

Доза – (индифферентная, лечебная, токсическая, летальная) и зависит от многих условий (от массы тела).

Агрегатное состояние вещества;
условия и длительность хранения,
пути введения (п/к, в/в, в/а, ч/пр/кишку, легкие, через рот)
способы введения – с чем вводится яд.

свойства организма:

- возраст; тип нервной деятельности; привыкание; повышенная чувствительность (аллергия, идиосинкразия);

условия внешней среды - температура, влажность, барометрическое давление.

Комбинированное действие

■ Синергизм

Простой, как сумма действия ядов;

Усиленный (эфир +морфин, дигиталис +соли калия)

■ Антагонизм —

Химический (кислота и щелочь)

Физиологический, когда яды действуют на одни и те же центры

Истинный, когда яды действуют на одни и те же отделы ЦНС (стрихнин +хлоралгидрат)

Кажущийся, когда на разные отделы ЦНС (стрихнин +кураре)

Классификация отравлений по причине

Случайные отравления

- Производственные
- Бытовые

самолечение;

передозировка лекарств;

алкогольная, наркотическая или иная интоксикация;

пищевые отравления;

укусы животных, насекомых.

Преднамеренные отравления

Криминальные:

с целью убийства

как способ приведения в беспомощное состояние.

Суицидальные.

Исход отравлений

Выздоровление

Расстройство здоровья

Утрата трудоспособности

Смерть

Исследование трупа

Место происшествия (емкости, рвотные массы)

Вскрытие:- ограничено пользование водой и запрещено из случайных источников;

На запахи от трупа;

Изымается материал для дополнительных исследований (химическое, биологическое, ботаническое)

Оценка результатов химического исследования:

Яд не обнаружен

обнаружен

Едкие яды – обладают резко выраженным местным действием в области первичного контакта с тканями в месте соприкосновения образуют химический ожог:
(щелочи, кислоты, некоторые газы (аммиак, пары йода))

Щелочи действуют гидроксильными ионами, *кислоты* – водородными ионами. *Водородные ионы кислот* отнимают влагу от тканей и свертывают белки (в кислые альбумины), разрушают белок, образуя сухой струп – *коагуляционный некроз (гемоглобин – гематин или гематопорфирин – струп коричневый или черный)*.

Гидроксильные ионы щелочей вызывают накопление воды, разжижение и расплавление белков с образованием щелочных альбуминов и омылением жиров – *колликвационный некроз (гемоглобин- щелочной гематин – ткани - мягкие, набухшие)*.

Отравление уксусной кислотой

Пути проникновения яда в организм и токсичность:

при приеме внутрь (случайно или суицидальной целью);

ингаляционный (при вдыхании паров);

через кожные покровы и слизистые оболочки.

Токсическая доза при приеме внутрь: 15 г безводной уксусной кислоты, 20-40 мл уксусной эссенции, 200 мл столового уксуса.

Механизм токсического действия

- местное прижигающее (раздражающее) действие – химический ожег ЖКТ и дыхательных путей, легких.
- резорбтивное действие: гемолиз – острая почечная недостаточность(гемоглобинурийный нефроз).

Патоморфологические признаки

- *химический ожог различной протяженности ЖКТ, дыхательных путей, легких.*
- *признаки массивного гемолиза: желтушность кожи и видимых слизистых*
- *очаговые или диффузные кровоизлияния и некрозы печени, (пигмент цирроз).*
- *выраженное дистрофическое изменение внутренних органов*
- *множественные кровоизлияния в органах, под серозными и слизистыми оболочками*
- *пневмония*

Судебно-медицинская диагностика

- *осмотр места происшествия*
- *клиническая картина (анамнез, экзотоксический шок, гемолиз, токсическая коагуляция, ОППН)*
- *запах уксусной кислоты*

Результаты судебно-химического и биохимического(свободный гемоглобин в плазме крови) исследований.

Отравление ртутью и ее соединениями

(пары ртути, сулема, каломель, цианид ртути и др)

Пути проникновения яда в организм и токсичность

- пероральный;
- ингаляционный (парами ртути);
- через кожные покровы и слизистые;
- парентеральный.

Смертельная доза соединений ртути -0,5г- 2 г; ПДК паров ртути в воздухе производственных помещений -0,001 мг/м₃

Механизм токсического действия

резорбтивное действие:

блокада функционально активных групп (SH –групп) белковых ферментов и структурных белков органов и тканей – нарушение клеточного метаболизма – деструктивные изменения в различных внутренних органах.

паралич ЦНС.

Патоморфологические признаки

Гиперемия слизистой оболочки глотки, пищевода; очаговые некрозы (белесовато-серый струп), некроз слизистой оболочки желудка, геморрагический отек подслизистого слоя («шагреневую кожу»)

Множественные кровоизлияния под серозными и слизистыми оболочками органов и тканей.

Некротический некроз («сулемовая» почка)

Язвенно – некротический колит («сулемовая» дизентерия)

Судебно-медицинская диагностика

Осмотр место происшествия

Особенность клинической картины (анамнез, выделительный стоматит, колит, ОППН)

Патоморфологические признаки

Результаты судебно-химического исследования. (об отравлении свидетельствует содержание ртути 100 г печени или почек, превышающее 1 мг. Считается, что токсическая концентрация ртути в крови – более 10 мкг/л, в моче – более 100мкг/л

Отравление мышьяком и его соединениями

(мышьяковистый ангидрит, водород, парижская зелень, арсениты и др.)

Пути проникновения яда в организм и токсичность:

- пероральный;
 - ингаляционный;
 - через кожные покровы и слизистые;
 - парентеральный (лекарственные препараты мышьяка).
- Смертельная доза соединений мышьяка – 0,1 – 0,2 г; ПДК мышьяковистого водорода в окружающей среде – 0,3 мг/м

Механизм токсического действия

Резорбтивное действие:

Блокада сульфгидрильных (SH) групп ферментных систем клетки – нарушение клеточного метаболизма – деструктивные изменения в различных внутренних органах.

Капилляротоксическое действие:

Системные гемодинамические расстройства – развитие коллаптоидных состояний;

Парез капилляров кишечника – повышение проницаемости их стенок – выход большого количества жидкой части крови в просвет кишечника – « холероподобный » гастроэнтерит.

Гемолитическое действие (мышьяковистый водород).

Патоморфологические признаки

Желтушность кожных покровов и видимых слизистых

Полнокровие и отек головного мозга оболочек мозга

Множественные кровоизлияния во внутренних органах, под слизистыми и серозными оболочками.

Признаки острого геморрагического гастроэнтерита; в пищевых массах желудка можно обнаружить кристаллы мышьяка.

Холероподобное содержимое кишечника

Некротический гепатоз

Гемолиз

Жировая и белковая дистрофия паренхиматозных органов.

Судебно-медицинская диагностика

Отравление окисью углерода

Пути проникновения яда в организм и токсичность

Окись углерода попадает в организм через дыхательные пути;

Токсическая концентрация в окружающем воздухе – 3×10^{-2} г/л.

Механизм токсического действия

Взаимодействие с кровью образование карбоксигемоглобина – нарушение транспорта кислорода – развитие гемической гипоксии.

Прямое токсическое действие на тканевые биохимические системы крови- развитие кислородной недостаточности по тканевому типу:

Блокада цитохромов, цитохромоксидазы;

При взаимодействии с миоглобином – образование карбоксимиоглобина – миоглобин – утрачивает способность связывать и отдавать кислород.

Судебно-медицинская диагностика

Осмотр места происшествия

Особенность клинической картины отравления

Патоморфологические признаки (цвет трупных пятен, тканей и внутренних органов) Предварительные(качественные) пробы на наличие карбоксигемоглобина в крови

Результаты судебно-химического исследования. Концентрация карбоксигемоглобина в крови 50-80 и более считается смертельной.

Отравление этиловым спиртом

Пути проникновения яда в организм и токсичность:

При приеме внутрь(основной путь);

Ингаляционный;

Через кожу и слизистые.

В среднем смертельная доза этанола – 300 мл 96% этилового спирта(при отсутствии приобретенной толерантности)

Механизм токсического действия

Резорбтивное действие:

Наркотический эффект- угнетение ЦНС

Кардиотоксическое действие

Патоморфологические признаки

Синюшность, одутловатость лица, отечность век, резкая инъекция сосудов конъюнктивы глаз, кровоизлияния в ней.

Признаки острой смерти

Токсико - гипоксическое повреждение мозга

Множественные кровоизлияния в органах, под серозными и слизистыми оболочками; мелкие острые эрозии слизистой желудка:

Темно-вишневая окраска и кровоизлияния в поджелудочной железе

Судебно-медицинская диагностика

Осмотр места происшествия (посуда из под водки и тд)

Клиническая картина

Запах алкоголя

Патоморфология- острая смерть с явлениями токсико-гипоксического повреждения мозга.

Результаты лабораторных исследований (судебно-химического и биохимического)

Абсолютно смертельная концентрация этилового спирта в крови 5% и выше.

Отравление метиловым спиртом

Пути проникновения яда в организм и токсичность:

*Преимущественно при приеме внутрь (с целью опьянения);
Ингаляционный (вход паров в помещении с высокой концентрацией);
Через кожу и слизистые.*

Токсическая доза –от 30 до100 мл

Механизм токсического действия

Метанол блокирует процессы дыхания – гипоксическое повреждение внутренних органов.

Метаболиты метанола:

Формальдегид нарушает процессы тканевого дыхания в сетчатке и зрительных нервах – атрофия ганглиозных клеток сетчатки и зрительных нервов;

Патоморфологические признаки

Розовый цвет трупных пятен..

Расширение зрачков

Красно-коричневатый цвет мышц (образование метгемоглобина).

Дегтеобразная вязкая кровь

Гастроэнтерит (некроз кишечника)

Дистрофические изменения внутренних органов,

Дистрофическое и атрофические изменения сетчатки и зрительных нервов.

Признаки острой смерти.

Субэпикардальные кровоизлияния на боковой и задней стенках левого желудочка (пятна Крюкова)

Судебно-медицинская диагностика

Осмотр места происшествия (посуда, и тд)

Клиническая картина

Запах алкоголя

Патоморфология- острая смерть с явлениями токсико-гипоксического повреждения мозга.

Результаты лабораторных исследований (судебно-химического и биохимического)

смертельная концентрация метанола в крови 300-1000 мг/л