

*Лекція до тем 15, 16, 17*  
**Судово-медична токсикологія**

**Лектор**  
к.м.наук, доцент кафедри патологічної анатомії, ННМІ СумДУ  
зав. курсом «Судова медицина. Медичне право України»  
Будко Ганна Юрївна

**Токсикологія** (грец. тохукоп – отрута) – це наука, що вивчає отруйні речовини та спричинені ними отруєння організму.

**Отрута** – це речовина, що після введення в організм у мінімальній дозі, діючи хімічним або фізико-хімічним шляхом, зумовлює за певних умов розлад здоров'я або смерть.

**Отруєння** – це реакція організму (розлад здоров'я або смерть), що настає внаслідок введення отрути.

**Процеси отруєння:**

1. Токсикодинаміка – це реакція організму на дію отрути.
2. Токсикокінетика – це процес перетворення токсичної речовини в організмі.

**Стадії отруєння (за А.С. Лісовим):**

- а) *прихована стадія* – від введення отрути в організм до перших симптомів;
- б) *продромальна* – початкові нетипові та нез'ясовані симптоми;
- в) *стадія нарощування* – характеризується підсиленням типових ознак та появою нових;
- г) *стадія вищого розвитку* – коли всі ознаки досягають найбільшого ступеня;
- ґ) *стадія розв'язання* – зниження дії отрут, яке відбувається або швидко, або повільно;
- д) *стадія одужання* – повернення до нормального стану;
- е) *заклучна стадія*, або повне повернення до стану здоров'я, або перехід у хронічну форму, за якою проявляється мето токсична дія отрути. Іноді відбувається перехід до інвалідності.

**Смерть** звичайно настає або на стадії нарощування чи - найвищого розвитку і, рідше, у більш пізній стадії, від будь-яких ускладнень.

**Умови дії отрут:**

1) *доза:*

- а) індиферентна (мінімальна) доза не спричиняє ніякої реакції;
- б) терапевтична доза характеризуються лікувальною дією;
- в) токсична доза спричиняє розлад здоров'я;
- г) летальна доза призводить до смерті;

2) *розчинність речовин;*

3) *форма введення (фізичний стан) отрути;*

4) *концентрація отрут;*

5) *характер дії речовин, з якими отрута вводиться до організму;*

6) *тривалість зберігання отрут;*

7) *способи введення отрути;*

8) *індивідуальні особливості організму.*

**Антагоністи** – це речовини, що сполучаючись із отрутою нейтралізують її токсичний вплив.

**Синергізм** – здатність отруйних речовин введених у організм одна за одною спричиняти підсилену дію.

**Кумулятивність** – це здатність деяких отрут до накопичення у організмі.

**Резорбтивність** – здатність отрут спричиняти негативний вплив після всмоктування у кров.

**Походження отруєнь**

**1. Випадкові:**

- 1) домашні;
- 2) медичні;

3) професійні отруєння.

## **2. Навмисні отруєння.**

*Випадкові домашні отруєння* найчастіше спостерігають при недбалому зберіганні ліків чи інших отруйних речовин, які застосовуються у побуті, городництві або садівництві. Найчастіше страждають малі діти або дорослі, які перебувають у нетверезому стані.

*Медичні отруєння* - це такі, що спричинили розлад здоров'я чи смерть внаслідок застосування отрути замість лікарського препарату або коли не зроблена попередня проба на чутливість організму до конкретних ліків.

*Професійні отруєння* трапляються у випадках порушення техніки безпеки праці або, частіше, у випадках аварій на хімічних підприємствах чи в лабораторіях.

Побутові отруєння мають місце у виді самогубств, нещасних випадків або вбивств. З метою самогубства найчастіше застосовують побутові засоби (оцтова есенція, інколи - мінеральні кислоти чи луги), а також лікарські препарати, вжиті у великій кількості (снодійні, транквілізатори та ін.).

### **Огляд місця події**

При огляді потрібно звернути особливу увагу на запах, тому що багато речовин мають специфічний запах (оцтова есенція, їдкий амоній, ціаністий калій). Наявність на місці події різного роду хімічних речовин, медичних препаратів, упаковок, конвалют теж не слід залишати без уваги.

Можуть бути виявлені передсмертні записки, спеціальна література, довідники з описом дії тієї чи іншої речовини, інколи з закладками, або підкресленням (відміткою) конкретної речовини. Слід звернути увагу на посуд, з якого, можливо, була прийнята речовина. Необхідно звернути увагу на наявність блювотних мас на місці події, які також слід вилучити.

При огляді трупа на місці випадку необхідно звернути увагу на стан одягу. Треба звернути увагу на позу трупа, тому, що при отруєнні судорожними отрутами (стрихніном) інколи спостерігається поза «боксера»: На губах або між ними інколи можна побачити залишки порошку, в передній частині рота – нерозчинені або напіврозчинені таблетки, осколки ампул.

При отруєнні їдкими отрутами (кислотами, лугами) необхідно пам'ятати, що на шкірі обличчя, коло рота, можуть бути виявлені сліди хімічного опіку у вигляді пергаментних плям, інколи – смуги речовин, що значною мірою можуть вказати на позу людини під час прийняття їдкої речовини.

При отруєнні кров'яними отрутами, що руйнують еритроцити (гемолітичними), такими як арсенат водню, зміїні отрути, деякі фосфорорганічні речовини, крім загальноасфіктичної картини, треба відзначити можливість жовтого забарвлення склер і шкіри, інколи крапкові крововиливи на шкірі.

При отруєнні речовинами, що зв'язують гемоглобін, найбільш виражені зміни можна спостерігати з боку трупних плям. Зокрема, при отруєнні окисом вуглецю в крові виникає карбоксигемоглобін, який має яскраво-червоний колір. У зв'язку з цим трупні плями набувають рожевого, рожево-червоного або червоного кольору. Крім цього, слід пам'ятати, що в таких випадках може спостерігатися рожевий колір шкіри обличчя.

При отруєнні речовинами, що утворюють метгемоглобін (бертолетова сіль, анілін, солі азотної кислоти – нітрати), необхідно звернути увагу на коричневий відтінок трупних плям.

При отруєнні ціаністими сполуками (ціанід калію, ціанід натрію та ін.) в крові виникає ціангемоглобін або ціанметгемоглобін, в зв'язку з чим трупні плями, шкіра обличчя, губи набувають вишнево-червоного кольору. З порожнини рота й носа, особливо під час натиску на ділянку живота; відчувається різкий запах гіркої мигдалю.

При отруєнні деструктивними отрутами (солі важких металів, металоїди та їх сполуки), у зв'язку з особливостями механізму дії (порушень структури паренхіматозних органів) під час зовнішнього огляду трупа важливих ознак не виявляється.

При отруєнні функціональними отрутами, типовими представниками яких є алколоїди, як і при отруєнні деструктивними отрутами, характерних ознак при зовнішньому огляді не виявляється. В таких випадках слід відмітити картину різко вираженої асфіксії, що отримала назву токсичної

асфіксії. При отруєнні такими алкалоїдами як морфін, пілокарпін, ацетилхолін, карбохолін необхідно звернути увагу на різке звуження зіниць, а при отруєнні атропіном, лобеліном, анабазином, нікотином – різке їх розширення. При отруєнні алкалоїдами, які відносяться до судорожних (стрихнін, аконитин та інші), трупне залякання може наступити дуже швидко і бути різко вираженим, у той час як при отруєнні аманітотоксिनном (грибами блідої поганки) воно взагалі може не наступити.

#### **Особливості підготовки до дослідження трупа при підозрі на отруєння:**

- Дослідження трупа доцільніше проводити в окремому секційному залі, щоб запахи інших трупів не заважали диференціювати запах об'єкта, підозрюваного як засіб отруєння.

- Секційний стіл, посуд і інструменти мають бути попередньо чисто вимитими та сухими, гумові рукавички судово-медичного експерта - новими. Якщо для миття столу, інструмента і посуду застосовують миючі засоби, то після миття вони мають бути добре промиті водопровідною, а інструменти та посуд бажано ополоснути ще й дистильованою водою.

- Приміщення секційного залу перед розтином трупа необхідно ретельно провентилувати для видалення сторонніх запахів (дослідження таких об'єктів слід доручати судово-медичним експертам, які не страждають на гостру чи хронічну нежить).

- Під час розтину трупа бажано зовсім не використовувати воду для обмивання органів, щоб не вимити або не розбавити отруту. Обмивання тіла проводиться тільки після цілковитого закінчення розтину і зашивання порожнин герметичними швами, які запобігають потраплянню води в порожнини, що може знизити концентрацію отрути.

- У жодному разі не дозволяється викидання будь-яких частин тіла та органів, промивання травного тракту перед вміщенням його в черевну порожнину після дослідження, а також застосування консервуючих хімічних речовин, бо судово-медичний експерт завжди повинен передбачати можливість ексгумації.

#### ***Правило вилучення об'єктів для лабораторних досліджень.***

- 1-ша банка шлунок із його вмістом;
- 2-га банка - близько 1 м тонких кишок із їх вмістом;
- 3-тя банка - близько 1/3 печінки із жовчним міхуром;
- 4-та банка - одну нирку і всю сечу.
- 5-та банка – одна третина головного мозку.
- 6-та банка – серце з кров'ю, селезінка та чверть легенів.
- 7-ма банка – 200-300 г сальника.

Органи нічим не фіксують, але іноді, для довгого зберігання, усі органи заливають чистим ректифікованим спиртом, частину якого (до 200 мл) також відправляють у судово-медичну лабораторію для контрольного дослідження. Органи не заливають спиртом, якщо лабораторія поблизу і можна провести дослідження терміново, а також, коли потрібно встановити, чи є в них алкоголь.

Крім судово-хімічного аналізу, для діагностики отруєння застосовують: гістологічний, спектральний аналіз та експерименти на тваринах. Направляючи органи і тканини трупа у судово-медичну лабораторію, експерт повинен повідомити також відомі йому обставини даного випадку і свої припущення про характер отрути.

#### **Класифікація отрут:**

- I. Із переважною місцевою дією (корозійні) отрути:
  - 1) неорганічні (мінеральні) кислоти (сірчана, соляна, азотна);
  - 2) органічні кислоти (оцтова, щавлева, формальдегід, фенол);
  - 3) їдкі луги (їдкий натр, їдкий калій, нашатирний спирт).
- II. Із переважною загальною дією (резорбтивні) отрути:
  - 1) деструктивні (солі важких металів, сполуки неметалів);

2) кров'яні (карбоксигемоглобінутворювальні – окис вуглецю (чадний газ), метгемоглобінутворювальні – бертолетова сіль, анілін, нітробензол та ін.);

3) нервово-функціональні:

а) загальнофункціональні – синильна кислота, вуглекислий газ, сірководень;

б) нейротропні:

- пригнічують ЦНС – наркотики, етиловий спирт, хлороформ, ефір;
- збуджують ЦНС – стрихнін, ерготамін;
- діють на периферійну – кураре, коніїн, ботулотоксин.

в) діють на ССС – серцеві глікозиди, антиаритмічні, спазмолітики;

г) діють переважно на матку – естрогени, ерготамін.

III. Пестициди (отрутохімікати).

IV. Харчові токсини.

#### **Отрути з переважно місцевою дією (корозійні).**

##### **Загальні ознаки отруєння корозійними отрутами:**

1. Швидка взаємодія з тканинами в місці їх контакту (опіки і змертвіння тканин).
2. набряк слизової оболонки входу в гортань.
3. блювання кров'ю.
4. Різкий біль у ділянці шлунка.
5. Утруднення дихання.
6. Розлади функції ЦНС, органів кровообігу.

##### **Механізм дії кислот:**

Основою дії є водневі іони, що забирають у білків воду і зумовлюють їх зсідання, внаслідок чого утворюються кислі альбумінати. Висока концентрація кислоти спричиняє коагуляцію білків, сухий некроз тканин (коагуляційний) і утворення твердого буруватого струпа з крововиливами і запальними проявами навколо нього.

##### **Ознаки отруєння концентрованими кислотами:**

1. наявність навколо рота бурих пергаментних плям або смуг, що утворились при виверженні кислоти під час блювання.
2. сіруваті хімічні опіки в гортані і вздовж стравоходу.
3. з боку шлунка визначається:
  - а) значне зменшення його в об'ємі;
  - б) стінки його стовщені і затверділі із серозними крововиливами;
  - в) в його порожнині міститься кров'яниста рідина з клаптями відторгненої слизової оболонки.

У разі отруєння сірчаною кислотою некротичний струп на внутрішній стінці шлунка має чорний колір. При отруєнні азотною кислотою уражені ділянки мають жовтий колір.

**Механізм дії їдких луг:** їх дія зумовлена гідроксильними іонами (аніонами), які розплавляють і некротизують білки (колікваційний некроз). Водночас луги омилюють жири. Уражені лугами тканини на дотик слизькі, ніби намилені. Потім вони поступово тьмяніють і утворюється темний струп, а навколо нього виникають ознаки запалення.

**Смертельна доза** лугів становить 10-20 г.

#### **Отрути з переважно загальною дією (резорбтивні).**

**Деструктивні отрути** – це велика група речовин, що після всмоктування й контакту з клітинами порушують їх структуру, що призводить до дистрофічних й некротичних змін тканин печінки, нирок, серця, ЦНС та інших органів й систем.

**Миш'як** – це метал, нерозчинний у воді.

Смертельна доза 0,1-0,2 г.

Смерть настає, як правило, через 1-2 години.

### ***Природні форми миш'яка:***

- 1) неорганічні сполуки з киснем (оксиди), хлором (хлориди), сіркою (сульфіди);
- 2) органічна сполука з воднем або вуглецем.

Сполуки миш'яка широко застосовуються у агрономії, на виробництві, стоматології, фармацевтичній промисловості, для боротьби з гризунами.

### ***Зажиттєві симптоми отруєння миш'яком:***

- 1) жовтяниця;
- 2) висип;
- 3) на нігтях з'являються білі поперечні смужки Меса.

### ***Шляхи отруєння миш'яком:***

- інгаляційно;
- перорально;
- шляхом абсорбції через шкірні покриви.

### ***Форми гострого отруєння миш'яком залежно від перебігу:***

- 1) катаральна (токсична доза);
- 2) шлунково-кишкова (токсична доза);
- 3) паралітична (нервова) (летальна доза).

### ***Ознаки шлунково-кишкової форми гострого отруєння миш'яком:***

- 1) загальна слабкість, до втрати свідомості;
- 2) печія у роті з металевим присмаком;
- 3) запах сухого сіна з часником з ротової порожнини;
- 4) нудота;
- 5) спрага;
- 6) гострий спастичний біль у животі;
- 7) неспинне блювання;
- 8) змарніле обличчя, риси загострені (обличчя Гіппократа);
- 9) шкіра вкрита липким потом із зниженим тургором, сухість слизових;
- 10) судоми литкових м'язів;
- 11) гіпотонія, тахікардія, марення;
- 12) з'являється рідкий, водянистий пронос із шматочками слизу і білуватими клопотями відторгненого кишкового епітелію (нагадує рисовий відвар, як при холері);
- 13) олігурія, креатинемія, азотемія, анурія, гематурія;
- 14) розвиваються симптоми колапсу.

***У разі відсутності медичної допомоги хворому, клінічна картина істотно ускладнюється, розвиваються:***

- 1) ларингоспазм;
- 2) делірій, що пізніше змінюється колаптоїдним станом;
- 3) судоми, аритмія;
- 4) дихальна недостатність, що обумовлена набряком легень;
- 5) внутрішня кровотеча, що буде обумовлена виразкуванням слизової шлунково-кишкового тракту;
- 6) темний колір сечі з-за домішок крові;
- 7) жовтушність шкірних покривів із висипом;
- 8) відбувається гемоліз еритроцитів;
- 9) паренхіматозна дистрофія печінки.

При потраплянні отрути перорально симптоматика отруєння миш'яком настає у людини через 30 хвилин. Якщо отруєння сталося інгаляційним шляхом, клінічна картина проявляється практично миттєво у вигляді паралітичної форми.

### ***Морфологічні ознаки паралітичної (нервової) форми отруєння миш'яком:***

- 1) кишкові петлі в'ялі, серозна оболонка липка;

- 2) у кишках світлий, водянистий вміст із білуватими пластівцями;
- 3) слизова оболонка кишок гіперемійована, у складках дрібні, сіруваті ділянки некрозу;
- 4) пейєрові бляшки (солітарні фолікули) різко збільшені, набряклі з крововиливами;
- 5) слизова шлунка гіперемійована, набрякла з ділянками некрозу, вкрита слизовими масами;
- 6) секреторні залози шлунка збільшені, слизова на дотик дрібнобугриста;
- 7) у порожнині серця густа кров;
- 8) під ендокардом лівого шлуночка виявляються невеликі смугасті крововиливи;
- 9) у печінці й нирках спостерігаються виразні прояви печінкової й ниркової дистрофії.

#### ***Долікарська допомога***

- 1) дати блювотний засіб;
- 2) промити шлунок;
- 3) дати сорбент – якщо немає, молоко;
- 4) якщо є судоми, розтирати кінцівки;
- 5) під час блювоти піднімати людину й класти трохи на бік, запобігання аспірації блювотними масами;
- 6) давати якомога більше теплої води.
- 7) давати будь-які препарати (окрім блювотного засобу) або кисле пиття категорично заборонено.

#### ***Медикаментозна терапія:***

- 1) дитіолові антидоти;
- 2) D-пеніциламін;
- 3) вітамінно-мінеральні комплекси;
- 4) 5% Унітіол.

***Сулема (неорганічна сполука ртуті)*** – білий дрібнокристалічний порошок, який добре розчиняється у воді, краще у присутності натрію хлориду. У медичній практиці застосовується як антисептичний, дезинфікуючий засіб.

***Сулема*** – це сильна протоплазматична отрута, сполучаючись із білками тканин, вона утворює ртутні альбумінати.

Найбільш схильні до дії ртуті: шкіра, очі, дихальні шляхи, нирки, нервова система, шлунково-кишковий тракт і сильно падає імунітету.

Смертельна доза - 0,1-0,3 г.

Смерть настає через 2-3 дні.

***Клінічна симптоматика отруєння сулемою нагадує дизентерію й характеризується тріадою клініко-морфологічних проявів:***

- 1) ртутний стоматит;
- 2) ртутний виразковий коліт;
- 3) нефрозо-нефрит (сулемова нирка).

#### ***Симптоми отруєння сулемою:***

- 1) металевий присмак й пекучий біль у роті, стравоході, шлунку;
- 2) гіперсалівація;
- 3) блювання з домішками крові;
- 4) напади сухого кашлю, сильна задишка, біль у грудях;
- 5) кривавий пронос із тенезмами;
- 6) пульс частий, ниткоподібний;
- 7) гіпертермія;
- 8) ясна набухають, з рота чути різкий гнильний запах;
- 9) спочатку відмічається збільшення виділення сечі, а потім настає анурія, гематурія;
- 10) кривавий пронос із тенезмами, слизом у калі;
- 11) тяжка дегідратація організму;
- 12) колапс.

### ***Морфологічні ознаки отруєння сулемою:***

- 1) на підпухлих яснах сіро-зелені нашарування, виразки з сіруватим дном;
- 2) нирки збільшені у розмірах, щільні, мутно-білого кольору (біла сулемова нирка), кірковий шар набухлий, стовщений, пронизаний червоними крапками й смугами (крововиливи);
- 3) на внутрішній поверхні сліпої кишки її висхідної частини спостерігається різка гіперемія слизової оболонки з численними крововиливами, дрібні виразки і сіро-зелені, некротичні ділянки, на поверхні яких тонка, сірувата плівка, що легко знімається пінцетом.

### ***Медикаментозна терапія:***

1. Унітіол 5% – внутрішньо м'язові ін'єкції – 5-7 днів.
2. ЕДТА (тетацин-кальцій) – внутрішньовенно й у вигляді пігулок.
3. Антидот Стрижевського. Вводиться через зонд, дозування розраховується залежно від дози отрути.
4. D-пеніцилламин (купреніл) – антидот, вводиться через зонд.
5. Тіосульфат натрію вводиться внутрішньовенно.
6. Таурин – амінокислота, що володіє властивістю зв'язуватися зі ртуттю.
7. Метіонін – амінокислота, що зв'язує ртуть.
8. Сукцимер (капсули), антидот на свинець, але має здатність ліквідувати й ртуть.

### ***Отруєння фосфорорганічними сполуками (ФОС):***

Фосфорорганічні сполуки використовуються у сільському господарстві як пестициди для боротьби з шкідниками зернових, плодкових дерев, трав та ін. Деякі з них використовують для знищення мух, комарів, паразитів – у побуті. Найбільш широко використовуються байтекс, бутіфос, хлорофос, карбофос. До організму отрута потрапляє в основному через органи дихання.

Смертельна доза фосфору - 0,05-0,1 г.

### ***Симптоми отруєння фосфором:***

- 1) блювання, блювотні маси світяться у темряві;
- 2) повітря, що вдихає потерпілий має запах часнику.

### ***Ознаки отруєння фосфором:***

- 1) різко виражене переродження паренхіматозних органів;
- 2) численні крапкові крововиливи у різних органах і тканинах.

Отруєння може виникати від вдихання парів ФОС або при споживанні з їжею. Спостерігаються приступи клонічних і тонічних судом із непритомністю, різко вираженими розладами дихання (бронхоспазм) і кровообігу (гіпотензія). Смерть настає від паралічу дихального центру, має характер асфіксії.

### ***Симптоми гострого отруєння ФОС:***

- 1 Мускариноподібна дія в результаті збудження М-холінорецепторів має парасимпатоміметичну направленість розвиваються: брадикардія; скорочення м'язів, що звужують зіницю; спазм м'язів бронхів, кишечника, сечового міхура; стимуляція секреції слюзних, потових, слинних, бронхіальних та інших залоз; вегетативні порушення різних органів: слюзотеча, слинотеча, бронхоспазм, бронхорея.
- 2 Нікотиноподібна дія проявляється збудженням Н-холінорецепторів з ураженням поперечносмугастих м'язів, що приводить до посіпування очних м'язів, язика та інших м'язів обличчя, появою ністагму, фібрилярним скороченням м'язів усього тіла генералізованого характеру.
- 3 Центральна дія визначається токсичним впливом ацетилхоліну на кору головного й довгастий мозок, що проявляється головним болем, збудженням, порушенням сну, психіки, свідомості, судомами, паралічами, пригніченням й паралічем життєво-важливих центрів довгастого мозку.

### ***Медикаментозна терапія при гострому отруєнні ФОС:***

- 1) припинити контакт із отрутою;
- 2) зняти забруднений одяг;
- 3) шкірні покриви промити водою з милом, обробити 2% розчином гідрокарбонату натрію або 5% розчином аміаку;

- 4) при потраплянні ФОС у очі: промити чистою водою, закапати 30% розчином альбуциду;
- 5) при потраплянні отрути у шлунково-кишковий тракт необхідно промити шлунок із наступним введенням ентеросорбентів (активованого вугілля) Доцільне призначення сольових послаблюючих.

#### **Отруєння кров'яними отрутами.**

##### ***Карбоксигемоглобінотворювальні отрути:***

**Оксид вуглецю (чадний газ CO)** – це газ без кольору, запаху, легший за повітря. Гемоглобін має різко виражену спорідненість із оксидом вуглецю. У крові оксид вуглецю заміщує кисень з утворенням карбоксигемоглобіну й карбоксиміоглобіну (у м'язах), що забезпечує яскраво-червоний колір тканин.

Ознаки асфіксії визначаються при концентрації оксиду вуглецю – 0,4%, смертельна концентрація CO становить 0,4-0,5%, концентрація у 1% спричиняє раптову смерть.

##### ***Симптоми отруєння оксидом вуглецю:***

- 1) запаморочення, головний біль;
- 2) шум у вухах;
- 3) почервоніння обличчя;
- 4) нудота, блювання;
- 5) м'язова слабкість;
- 6) непритомність, коматозний стан.

##### ***Метгемоглобінотворювальні отрути***

Ряд речовин (бертолетова сіль, нітрогліцерин, анілін, нітробензол, нітрит натрію, гідрохінон, динітробензол), потрапляючи у кров, утворюють із гемоглобіном досить стійку сполуку метгемоглобін, через що кров нездатна транспортувати кисень до тканин організму й настає гостре кисневе голодування (гіпоксія).

При пероральному введенні смертельна доза аніліну становить 10-20 г, нітриту натрію - 1-2 г, гідрохінону - 5-10 г, хлорату калію - 10-15 г.

Крім властивості зв'язувати гемоглобін, окремі представники цієї групи ще мають вибірковий вплив на різні системи організму. Так, отруєння хлоратом калію спричинює ураження нирок із розвитком нефриту, що супроводжується уремією, нітрит натрію пригнічує судинно-руховий центр, гідрохінон та анілін уражають дихальний центр головного мозку.

Перші ознаки інтоксикації з'являються при концентрації метгемоглобіну 30%, а смерть настає, коли вона сягає 70-80%. У високій концентрації метгемоглобін знижує резистентність еритроцитів і призводить до їх гемолізу. Надлишок речовин, що утворюють метгемоглобін, може накопичуватися у печінці й підшкірній жировій клітковині. Тому, якщо людина після отруєння залишилася живою, через деякий час явища метгемоглобінотворення можуть повторитися внаслідок виходу речовин у кров із депо.

У померлого від отруєння метгемоглобінотворювальними речовинами кров, трупні плями, м'язи, внутрішні органи на розрізі мають сіро-коричневе забарвлення «шоколадна кров», печінка й нирки значно збільшені у розмірах. У печінці - ознаки білкової та жирової дистрофії. У нирках - явища гемоглобінурійного нефрозу. Отруєння динітробензолом супроводжується запахом гіркої мигдалю від порожнин й органів.

Отруєння цими речовинами підтверджується судово-токсикологічними, спектрофотометричними або газохроматографічними дослідженнями, якими встановлюється якісна та кількісна наявність метгемоглобіну у крові трупа.

#### **Нервово-функціональні отрути**

##### ***Загально-функціональні отрути***

**Отруєння синильною кислотою** трапляються зрідка, здебільшого у дітей при вживанні великої кількості зернят кісточок абрикосів, вишні, персиків, мигдалю. Іноді буває у дорослих за тих самих обставин або при вживанні вишневої, сливової (із кісточками) настоянок, що зберігалася більш як два роки. Глікозиди, що містяться у зернятах, під дією шлункового соку гідролізуються з утворенням



синильної кислоти. Під дією синильної кислоти тканинний фермент цитохромоксидаза стабілізується у тривалентному стані заліза, за рахунок чого майже на 80% падає поглинання клітинами кисню крові. Крім того, виникає параліч дихального та судинно-рухового центрів.

Смерть настає дуже швидко, від кількох хвилин до кількох десятків хвилин.

Смертельна доза синильної кислоти – 0,05-0,1 г, ціанистого калію чи натрію – 0,15-0,25 г.

Якщо вжито велику кількість ціанідів, то вже за хвилину з'являється задишка, судоми, зіниці розширюються, людина втрачає свідомість, настає смерть.

Уживання меншої дози ціанідів спричинює клінічні симптоми отруєння через 5-10 хв. Виникає сильний головний біль, біль у ділянці серця, тахікардія, задишка, почервоніння обличчя, запаморочення, нудота, блювання, різка м'язова слабкість. Потім – судоми, втрата свідомості і за 30-40 хв настає смерть унаслідок зупинення дихання і серця.

#### ***Клінічна симптоматика гострого отруєння ціанідами:***

- 1) рожеве забарвлення шкіри;
- 2) сильний головний біль;
- 3) оніміння язика, губ;
- 4) розширені зіниці;
- 5) відчуття жару;
- 6) тахікардія, біль у ділянці серця;
- 7) задишка;
- 8) почервоніння обличчя;
- 9) запаморочення;
- 10) нудота, блювання;
- 11) різка м'язова слабкість, судоми;
- 12) втрата свідомості й за 30-40 хвилин настає смерть унаслідок зупинення дихання й серця.

#### ***Морфологічні ознаки гострого отруєння ціанідами:***

- 1) трупні плями синюшно-червоні через наявність у крові високої концентрації кисню;
- 2) під час аутопсії відчувається запах гіркою мигдалю від внутрішніх органів;
- 3) повнокров'я внутрішніх органів;
- 4) рідкий стан крові;
- 5) слизова оболонка шлунку набрякла, рожевого кольору. Вмісті шлунку містить часточки насіння кісточок фруктів.

#### ***Догоспітальна допомога:***

- 1) вдихати амлінітрит (2-3 краплі на ватці);
- 2) при пероральному отруєнні промити шлунок 0,1% розчином кобальту нітрату або 5% розчином натрію тіосульфату;
- 3) активоване вугілля, сольове проносне, сифонна клізма.

Антидот ціанідів – метгемоглобіноутворювальні речовини, що зв'язують вільнодисоційовані ціаніди і навіть забирають їх у цитохромів, поновлюючи тканинне дихання.

#### ***Антидотова терапія:***

- 1) внутрішньовенно вводять 25-50 мл хромосмон або 1% розчину метиленового синього або 10-20 мл 1-2% розчину натрію нітриту зі швидкістю 2-5 мл за хвилину (вдихання амлінітрита припинити);
- 2) через 3-5 хвилин вводять внутрішньовенно 50 мл 30% розчину натрію тіосульфату;
- 3) за показаннями повторно вводять метгемоглобіноутворювачі у половинній дозі через 30 хвилин або у повній дозі через 2 години;
- 4) 20-40 мл 40% розчину глюкози з 10-20 мл 5% розчину аскорбінової кислоти;
- 5) інтенсивна оксигенотерапія (гіпербарична оксигенація);
- 6) аналептики вводять за показаннями.

При дослідженні трупа – трупні плями синюшно-червоні через наявність у крові високої концентрації кисню. При внутрішньому дослідженні відчувається запах гірко-мигдалю, повнокров'я внутрішніх органів, рідкий стан крові. Іноді слизова оболонка набрякла, рожевого кольору. У вмісті шлунку – частки насіння кісточок фруктів.

**Сірководень** - безбарвний, дуже отруйний газ, важчий за повітря, тому накопичується у каналізаційних колодязях, вигрібних ямах, шахтах. Утворюється під час розкладання органічних залишків й мінералів, що містять сірку. Має запах тухлих яєць. Потрапляє до організму через дихальні шляхи. Отруєння настає, якщо концентрація сірководню у повітрі перевищує 10 мг/м<sup>3</sup>.

При вдиханні сірководню дуже швидко втрачається свідомість, з'являються судоми, рефлекси пригнічуються, наростає порушення серцево-судинної і дихальної діяльності, швидко настає смерть. На розтині - ознаки гострої смерті. Від органів - запах тухлих яєць.

**Вуглекислий газ (діоксид вуглецю CO<sub>2</sub>)** не має запаху і кольору, важчий за повітря. Як правило, це нещасні випадки через порушення техніки безпеки під час чищення бродильних чанів для вина чи після квашеної капусти, при очищенні вигрібних ям. При перевищенні у повітрі концентрації діоксиду вуглецю настає отруєння. Клінічна картина схожа на отруєння сірководнем. Смерть унаслідок паралічу дихального центру. На розтині - морфологічні ознаки гострої смерті.

### **Перво-функціональні отрути, що пригнічують ЦНС**

**Морфін (новолат. Morphium)** – один із головних алкалоїдів опію, міститься у маку снодійному (Papaver somniferum). Це білий, дрібнокристалічний, гіркий на смак порошок. Повільно розчинний у воді, важко розчинний у спирті. Несумісний з лугами.

Смертельна доза морфіну 0,1-0,5-1,0 г.

Летальна доза опію 2-3 г.

При парентеральному введенні морфін більш токсичний. Тривалість токсикогенної стадії до 2 діб.

При внутрішньовенному введенні морфін інтенсивно поглинається тканинами, протягом 10 хвилин після введення 96-98% морфіну зникає із системного кровотоку. Пік концентрації при внутрішньом'язовому введенні спостерігається через 7-20 хвилин.

Агоністичний вплив морфіну на опіатні рецептори супроводжується *зниженням рівня свідомості, відчуттям тепла, сонливістю, ейфорією (у деяких осіб при первинному введенні препарату розвивається дистрофія).*

Метаболіти морфіну виводяться в основному нирками. Період напіввиведення морфіну складає у середньому 1,9 годин. До 8% введеної дози виділяється у незмінену вигляді. За 8 годин виводиться 80% введеної дози морфіну, за 24 години – 64-90%, через 72-100 годин у сечі визначають лише сліди морфіну.

### ***Морфологічні ознаки гострого отруєння морфіном:***

- 1) розлиті, виразні трупні плями синюшно-червоного кольору;
- 2) звуження зіниць (може і не зберігатися);
- 3) ціаноз слизових оболонок;
- 4) венозне повнокров'я внутрішніх органів;
- 5) гістологічно: ознаки циркуляторних розладів, зокрема субсерозні крововиливи й ознаки повнокров'я.

### ***Медицина допомога при гострому отруєнні морфіном***

Використовують антагоністи опіїдних рецепторів, зокрема - налорфін (агоніст-антагоніст), налоксон (антагоніст). Завдяки конкуренції за рецептори, налорфін зменшує прояви всіх ефектів: ейфорію, нудоту, запаморочення, відновлює нормальне дихання.

**Етиловий спирт** – безбарвна, прозора рідина із неприємним концентрованим запахом, пекучим присмаком із наркотичною дією, що пригнічує ЦНС.

### ***Ознаки отруєння алкоголем:***

- 1) характерний неприємний запах із ротової порожнини;
- 2) розширення зіниць;

- 3) тахікардія;
- 4) нудота, блювання;
- 5) дискоординація;
- 6) порушення функції мовлення;
- 7) утруднення дихання;
- 8) людина втрачає контроль над своїми діями, вчинками;
- 9) неадекватна поведінка, створює загрозу для оточуючих;
- 10) гіпотермія;
- 11) сповільнений пульс;
- 12) зниження артеріального тиску;
- 13) при зниженні рівня цукру в крові виникають судоми.

***Ознаки алкогольної коми:***

- 1) блідість шкірних покривів, вкритих потом;
- 2) свідомість відсутня;
- 3) адинамія;
- 4) арефлексія;
- 5) поверхнєве дихання;
- 6) сповільнення пульсу, брадикардія;
- 7) зниження артеріального тиску до критичних показників;
- 8) темна сеча практично не виділяється.

**Таблиця 1** Ступені алкогольної інтоксикації

<b>Концентрація алкоголю у крові (промілье ‰)</b>	<b>Ступінь сп'яніння</b>
0,3-0,5	Відсутність впливу
0,5-1,55	Легке сп'яніння
1,5-2,5	Сп'яніння середнього ступеня
2,5-3,0	Сильне сп'яніння
3,0-5,0	Важке отруєння алкоголем
5,0-6,0	Смертельне отруєння