

Бобро О.В.

кандидат медичних наук, доцент
кафедри біології та основ здоров'я

Тронько С.П.

проректор з адміністративно-господарської діяльності
та науково-педагогічної роботи, кандидат історичних наук, доцент

ЗАГАЛЬНА СИМПТОМАТИКА ПРИ ГОСТРИХ ОТРУСННЯХ

Необхідність знань про токсичну дію хімічних речовин, заходи попередження негативного їх впливу на організм людини є потребою як в побуті, так і на виробництві.

Токсикологія – наука, яка безпосередньо пов'язана з медициною і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін для профілактики та протидії шкідливому впливу речовин.

Головною метою *медичної токсикології* є з'ясування кількісно якісних закономірностей дії механізмів безпосереднього та опосередкованого впливу отруто-токсикантів на існування різноманітного живого світу довкілля та запобігання їх ушкоджуючої дії.

Об'єктом згубного впливу на біологічні субстрати у токсикології є токсикант. Він реалізує свою дію через вплив на таксономічні групи у довкіллі, будь-який вплив на організм, до якого може виникнути у останнього пристосування визначається як екологічний фактор.

Токсикант – це окремий чи комплексний чинник з притаманними лише йому - фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликає патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів екологічних систем.

Гостре отруєння – патологічний процес, що виникає в результаті попадання з навколишнього середовища в організм людини різноманітних речовин у кількості, яка спричиняє порушення гомеостазу.

Тяжкість отруєння залежить від:

- загального стану організму і стану окремих функціональних систем;
- хімічних, фізичних, фармакологічних властивостей самої речовини;
- дози речовини;
- концентрації;
- швидкості і шляхів введення та виведення;
- метаболізму організму;
- хімічного перетворення, токсичності продуктів, що утворилися в ході цих процесів.

В організм людини токсичні речовини можуть потрапляти різними шляхами, спричиняючи іноді на місцях проникнення істотні ушкодження тканин, аж до некрозу.

Найбільш частим шляхом проникнення токсичних речовин є травний канал. Усмоктування може розпочинатися вже через слизову оболонку ротової порожнини, стравоходу або шлунка. Це має істотне значення, коли отруєння відбувається

водорозчинними речовинами, а також якщо токсична речовина спричиняє спазм ворота шлунка. Більша ж частина токсичних речовин всмоктується у тонкій кишці.

Дуже швидко розвивається отруєння при попаданні токсичної речовини у дихальні шляхи, що зумовлено великою поверхнею легених альвеол, тонкістю альвеолярних мембран, добрим кровопостачанням. У легені швидко проникають гази, пари, аерозолі, дим, пил. Швидкість усмоктування багато в чому залежить від парціального тиску газу в повітрі, легеневої вентиляції, легеневого, кровообігу, розчинності газів у різних середовищах і т. д.

Отруйні речовини можуть проникати через шкіру, при цьому істотну роль відіграє стан шкіри: наявність ушкоджень, вологість, температура.

Клінічна картина гострого отруєння

Визначається як вибіркового дією токсичної речовини на окремі органи і системи, так і порушенням функцій усього організму.

У розвитку клінічної картини отруєння можна виділити декілька періодів:

а) прихований – від моменту попадання токсичної речовини в організм до появи перших ознак отруєння;

б) період наростання клінічних проявів – від виникнення перших ознак до розвитку типової картини отруєння;

в) період відновлення – поступове зменшення ознак отруєння і поліпшення загального стану хворого.

Токсичні речовини мають багатосторонній вплив на організм.

Ураження центральної і периферичної нервової системи

Психоневрологічні розлади можуть проявлятися:

- головним болем,
- атаксією (розладом координації рухів),
- симетричним ураженням черепних нервів,
- менінгеальним синдромом – подразнення мозкових оболонок, що будуть

супроводжуватися такими симптомами, як: головний біль, який є незвичним для конкретного хворого; нерідко блювання без нудоти, яке не приносить хворому полегшення; підвищена чутливість до світла, дотику, шуму.

- порушенням свідомості, яке в легких випадках обмежується оглушеністю, а в більш тяжких – психомоторним збудженням, галюцинаціями, розвитком коматозного стану.

Соматовегетативні порушення

Проявляються розладом потовиділення,

- підвищенням слиновиділенням,
- підвищенням секреції бронхіальних залоз що супроводжується кашлем,
- порушенням терморегуляції,
- рівномірними змінами розмірів зіниць.

Ураження серця і судин

Розвиток гострої недостатності кровообігу при отруєннях пов'язаний із прямою токсичною дією отруйної речовини на міокард, зниженням об'єму циркулюючої крові, зміною тону і проникності судин, збудженням з наступним пригніченням (або первинним пригніченням) судинорухового центру. Залежно од виду отруйної речовини частота

скорочень серця, що відображається у пульсі може різко збільшуватись (атропін, адреналін, нікотин) або сповільнюватись (фосфорорганічні сполуки, похідні опію, барбітурати), Артеріальний тиск – може підвищуватись (СО, свінець, адреналін) або знижуватись (анілінові барвники, резерпін, нітрити).

Ураження органів дихання

Недостатність дихання розвивається при будь-якому гострому отруєнні. Що може проявлятися у задишці, хворий відчуває недостатність кисню, дихання стає поверхневим, відмічається його почастищення.

Недостатність дихання може бути зумовлена *різними причинами*, основні з яких такі:

- 1) порушення прохідності дихальних шляхів у результаті западіння кореня язика, ларинго- і бронхіоло-спазму, гіперсалівація (збільшення кількості слини), попадання в дихальні шляхи сторонніх тіл або вмісту шлунка;
- 2) пряма пригнічувальна дія отруйної речовини на дихальний центр, а також на передачу збудження в нервах, які іннервують дихальні м'язи;
- 3) зміна ритму дихання при судорожному синдромі;
- 4) набряк легень, гостра пневмонія.

Вплив на систему крові

Деякі отруєння супроводжується значними змінами з боку еритроцитів (гемоліз – руйнування еритроцитів) і гемоглобіну, лейкоцитів та інших клітинних елементів крові, порушенням зсідальної системи, різкими зрушеннями білкового складу крові (отруєння кислотами, метгемоглобінотворними речовинами та ін.).

Ураження органів травлення

Спостерігається практично при усіх видах отруєнь і проявляється блюванням, симптомами гастроентериту, гострої дистрофії печінки, кровотечами із стравоходу і шлунка. Може розвинути гостра недостатність печінки внаслідок прямого токсичного впливу на гепатоцити, а також різкого порушення кровопостачання печінки (отруєння грибами, що містять фаллідін, хлорвмісними речовинами, нітробензолом, нафталіном та ін.).

Ураження нирок

Гостра недостатність нирок, що проявляється оліго- або анурією (зменшення кількості сечі), азотемією (виявляють у сечі білок) різного ступеня тяжкості, може спостерігатись як ізольовано, так і в поєднанні з ушкодженням інших органів і систем. Найчастіше до неї приєднується недостатність печінки, іноді може розвиватись токсична нефропатія.

Діагноз гострого отруєння ґрунтується на даних анамнезу та клініко-лабораторних досліджень. При опитуванні потерпілого треба з'ясувати його професію, місце проживання, вік, час отруєння. Рідко вдається уточнити, скільки отруйної речовини потрапило в організм, тому звичайно підраховують кількість таблеток, що залишилися, і порожніх упаковок лікарських засобів, об'єм отруйної рідини, що залишилась у флаконі або в пляшці. Дані анамнезу полегшують діагностику при групових отруєннях.

При огляді хворого можна виявити характерне забарвлення шкіри і слизових оболонок. Наприклад, при отруєнні СО колір їх багрово-червоний, метгемоглобінотворними речовинами – різко ціанотичний (синюшний) із сірим відтінком.

При об'єктивному обстеженні визначають, який симптом провідний. Нерідко при встановленні діагнозу основну роль відіграє виявлення специфічного запаху видихуваного повітря, блювотних мас, промивних вод.

Дані анамнезу та об'єктивного обстеження не завжди дають змогу визначити, якою речовиною сталося отруєння. Тому треба прослідкувати, щоб бригада швидкої допомоги обов'язково повинна направити на токсикологічне дослідження кров, сечу, промивні води, блювотні маси, рештки токсичної речовини.

Принципи невідкладної допомоги при гострих отруєннях

Першу допомогу при гострих отруєннях треба подавати на місці, в противному разі стан потерпілого погіршуватиметься від триваючого токсичного впливу отруйної речовини.

Загальні принципи подання невідкладної допомоги при гострих отруєннях:

- 1) забезпечення життєво важливих функцій дихання і кровообігу;
- 2) проведення специфічної антидотної (протиотруйної) терапії;
- 3) припинення надходження токсичної речовини в організм.

При інгаляційному (вдихання) шляху отруєння:

- 1) виведення потерпілого з ураженої атмосфери;
- 2) при попаданні речовини всередину (пероральний шлях) – промивання шлунка;
- 3) при ураженні шкіри обмивання уражених ділянок розчином антидоту або водою;
- 4) проведення симптоматичної терапії, спрямованої на захист і підтримання тих функцій організму, які переважно порушуються внаслідок отруєння.

Найчастіше спостерігається пероральний шлях отруєння (94-96 %).

Якщо отруєння легкого ступеня, допомога на дошпитальному етапі обмежується введенням антидотів (протиотруйних препаратів) і промиванням шлунка. При тяжкій формі перорального отруєння незалежно від того, чи з'ясовано характер токсичної речовини, ще до промивання шлунка треба негайно приступити до корекції найбільш небезпечних порушень, властивих гострим отруєнням: гострої недостатності дихання, порушення гемодинаміки, больового, судорожного синдромів.

Промивання шлунку є основним методом видалення токсичної речовини, що не всмокталася. І навіть отруєння великими дозами токсичних речовин має легший перебіг і, як правило, сприятливий кінець, якщо відразу промивають шлунок. Цей метод безсумнівно ефективний протягом перших 6 годин після отруєння, а іноді і через 12 годин (якщо токсичну речовину прийнято на повний шлунок чи в дуже великій кількості або якщо вона пригнічує моторику шлунка, що призводить до затримки евакуації шлункового вмісту).

При промиванні шлунка видаляється частина речовини, абсорбованої слизовою оболонкою шлунка. Коматозний стан, відсутність кашльового рефлексу, пригнічення дихання не є протипоказанням для промивання за допомогою зонда. Промивання шлунка показане і тим особам, у яких було блювання.

Техніка промивання шлунку. У шлунок вводять зонд, через який вливають рідину з антидотом або без нього. Для одного промивання використовують не більше 450-500 мл рідини, а якщо рідина містить антидот, то не більше 300-350 мл (щоб виключити перехід рідини в кишки). Вливання роблять за допомогою шприца Жане або через лійку, потім зовнішній кінець зонда опускають нижче рівня шлунка, щоб промивна рідина витікала за законом сполучених посудин. Промивають до «чистих» промивних вод, усього використовують 5-10 л рідини. Після закінчення промивання перед вийманням зонда в шлунок вводять відповідний антидот або ентеросорбент (50 г на 250 мл води). Промивання шлунка протипоказане при отруєнні корозивними речовинами (кислотами, лугами, бензином та його

похідними), при наявності судорог, тяжкої недостатності дихання і кровообігу.

Антидотна терапія має проводитися у стаціонарі з використанням фізико-хімічних і фізіологічних антидотів. Для прискорення виведення токсичної речовини з організму застосовують різні методи дезінтоксикації: форсований діурез, замінне переливання крові, гемосорбцію, гемодіаліз, перитонеальний діаліз, штучну вентиляцію легень.

Форсований діурез – (медична процедура, що проводять у стаціонарі) застосовується при отруєннях барбітуратами (медичні препарати), саліцилатами (медичні препарати), гемолітичними отрутами та ін. Методика форсованого діурезу з олузненням крові полягає в тому, що хворому протягом і години внутрішньовенно вводять відповідні розчини (у середньому і,5 л рідини). А для стимуляції діурезу використовують осмотичні діуретики. Проведення форсованого діурезу можна розпочинати на місці події. Проте оскільки при цьому потрібен постійний контроль електролітного складу плазми крові, кислотно-основного стану і має здійснюватись відповідна корекція цих показників, то лікування продовжують у стаціонарі. Форсований діурез протипоказаний при гострій і хронічній недостатності серця, підозрі на внутрішньомозковий крововилив, при набряку мозку і легень, гострої і хронічної недостатності нирок, водній інтоксикації і виражених водно-електролітних порушеннях.

Гемосорбцію проводять у стаціонарі. Являє собою перфузію крові хворого через колонку з активованим вугіллям або іонообмінними смолами, які абсорбують токсичні речовини. Перед гемосорбцію провадиться гепарінізація, щоб уникнути згущення крові. Тому гемосорбція протипоказана при отруєннях, що супроводжуються кровотечею або збільшенням часу зсідання крові.

Показання для використання методу гемосорбції: висока концентрація отруйної речовини в крові, глибока кома, погіршення стану хворого, незважаючи на лікування, неможливість проведення гемодіалізу, наявність тяжких ускладнень (гемоліз, пневмонія та ін.). Частими ускладненнями гемосорбції є тромбоцитопенія і лейкопенія.

Гемодіаліз проводять у стаціонарі. До цього методу вдаються у тих випадках, коли речовина, що спричинила отруєння, піддається діалізу або якщо отруєння поєднується з гострою недостатністю нирок.

Штучну або допоміжну вентиляцію легень застосовують при різкому пригніченні дихання і при отруєнні речовинами, що виділяються легеньми. Штучну вентиляцію легень проводять у режимі помірної гіпервентиляції, що сприяє прискореному виведенню отруйної речовини з організму. Штучну вентиляцію здійснюють за допомогою дихальних апаратів після попередньої інкубації трахеї.

Симптоматична терапія визначається клінічними проявами отруєння та призначається лікарем. При судорогах застосовують протисудорожні засоби. При різкому пригніченні серцевої діяльності, спаді артеріального тиску внутрішньовенно вводять плазмозамісні розчини і т.д. При отруєннях, що супроводжуються блюванням, поносом, а також при отруєнні кислотами, лугами, солями важких металів важливого значення набуває корекція водно-електролітного обміну і кислотно-основного стану.

Надходження та розподіл отруйних хімічних речовин в організмі людини

Надходження отруйних хімічних речовин через дихальні шляхи

Проникнення отруйних речовин через дихальну систему відноситься до найбільш швидкого шляху їх надходження до організму. Це пояснюється досить великою поверхнею альвеол (вона становить 100-120 м²) і безперервним бігом крові по легених капілярах. Між альвеолами є ділянки проміжної тканини. Перехід через клітинні мембрани нереагуючих газоподібних та пароподібних органічних речовин відбувається в легенях за законами дифузії, у напрямку падіння градієнта концентрації.

Подібним чином відбувається надходження з повітря вуглеводнів, спиртів, ефірів та багатьох інших летючих речовин. Швидкість та величина затримки проникнення в організм подібних речовин визначається їх фізико-хімічними властивостями і в меншій мірі фізіологічним станом організму (інтенсивність дихання та кровообігу). При вдиханні отрути, яка має постійну концентрацію, вміст її у крові спочатку швидко зростає, а потім стабілізується. Концентрація отрути у венозній та артеріальній крові з часом вирівнюється. Організм поступово насичується отрутою. Серед промислових отрут, що надходять до організму через дихальні шляхи, значне місце займають аерозолі. Як правило, аерозолі являють собою суміш частинок різного розміру.

Всмоктування отруйних хімічних речовин в кишково-шлунковому тракті

Деякі отруйні сполуки можуть всмоктуватися в ротовій порожнині завдяки дифузії через слизові оболонки. В ротовій порожнині всмоктуються всі ліпідорозчинні сполуки, феноли, ціаніди. При резорбції у шлунку кисле середовище може підвищувати всмоктування, але отруйні речовини в кишково-шлунковому тракті (ШКТ) можуть кумулюватися харчовими масами, внаслідок чого їх концентрація може падати і всмоктування токсичних речовин буде знижуватися.

Всі ліпідорозчинні сполуки та неіонізовані молекули органічних речовин всмоктуються зі шлунка шляхом простої дифузії. Високоіонізовані кислоти та лужні речовини не всмоктуються. Вважають, що можлива також фільтрація деяких сполук через пори клітинної мембрани шлункового епітелію. При всмоктуванні метали можуть змінювати свою форму (залізо переходить з двовалентного в тривалентне, нерозчинні солі свинцю – у розчинні).

В основному всмоктування ксенобіотиків відбувається у тонкому кишкувнику. В загальному вигляді бар'єр кишкове середовище-кров можна уявити таким чином: епітелій, мембрана епітелію з боку капіляра, базальна мембрана капіляра. Зміни реакції середовища, наявність ферментів, велика кількість сполук, які виникають у процесі травлення та всмоктування, можуть в значній мірі впливати на резорбцію отруйних речовин. В той же час деякі токсичні елементи (їх сполуки), такі метали як ртуть, мідь викликають порушення епітелію та всмоктування.

Ліпідорозчинні речовини добре всмоктуються шляхом дифузії. Сильні кислоти та луки всмоктуються не швидко, створюючи комплекси зі слизом. Речовини, що близькі за будовою до природних сполук, всмоктуються через слизову оболонку шляхом реактивного транспорту.

Метали всмоктуються головним чином у верхньому відділі тонкого кишківника. Лужні метали резорбуються повністю і швидко, лужно-земельні неповністю, створюючи погано розчинні комплекси. Погано всмоктуються також міцні комплекси з білками.

Проникнення отруйних хімічних речовин через шкіру

У людини надходження хімічних речовин через шкіру може відбуватися або безпосередньо через епідерміс (шкіри), або через волосяні фолікули, сальні та потові залози. Для речовин, які проникають через шкіру досить швидко, основним шляхом в умовах стійкої рівноваги є надходження безпосередньо через клітини рогового шару, а для тих, що надходять повільно - через придатки шкіри. Сильно полярні та сильно неполярні молекули рухаються через шкіру різними "молекулярними шляхами". Відомо, що через шкіру легко надходять речовини, які добре розчинні в жирах та ліпідах. Електроліти за деякими виключеннями або взагалі не проникають через шкіру ссавців, або в незначній кількості.

Найбільш високу здатність до проникнення через шкіру з наступним надходженням до крові та лімфи мають речовини, які одночасно мають такі властивості як добра розчинність у жирах та воді.

Транспорт отруйних хімічних речовин (ксенобіотиків) в організмі

Незалежно від проникнення в організм токсичні речовини потрапляють до кровообігу. При цьому різні отруйні речовини та метаболіти, що з них утворюються, транспортуються у різних формах. Зараз відомі чотири механізми транспорту хімічних речовин через біологічні мембрани: проста дифузія, фільтрація, піноцитоз, активний транспорт.

Проста дифузія є одним із механізмів транспорту хімічних речовин через клітинні мембрани у напрямку градієнта концентрації. Проста дифузія відмічається в багатьох біологічних бар'єрах і враховується при оцінці розподілу хімічних речовин в організмі.

Фільтрація. Як відомо, ліпопротеїнові структури мембран мають пори діаметром до 40 нм. Для іонів та великих молекул пори недоступні внаслідок наявності заряду у вході в пору і малого діаметра самих пор. Мембрани такого типу проходять великі молекули, які можуть розчинятися в ліпідах.

Піноцитоз. Його вважають одним з важливих механізмів надходження харчових речовин через мембрани та виходу їх через них. Під піноцитозом розуміють процес втягування мембран з наступним виникненням пухирців рідини, що відокремлюються від мембрани та мігрують в цитоплазму. В результаті піноцитозу речовини, що знаходяться ззовні клітини, потрапляють до неї. Таким же чином речовини можуть виводитися з клітин.

Активний транспорт полягає в тому, що сполуки транспортуються через мембрани клітин проти градієнта концентрації за допомогою носіїв з використанням енергії. Транспорт через гематоенцефальний та плацентарний бар'єри. Функції гематоенцефального бар'єра кров – спинномозкова рідина виконуються типовими ліпопротеїновими мембранами, через які легко проникають ліпидовмісні сполуки зі швидкістю пропорційно коефіцієнту розподілу масло-вода.

Література

1. Богоявленский В.Ф. Диагностика и доврачебная при неотложных состояниях / В.Ф. Богоявленский, И.Ф. Богоявленский. – Л.: Медицина, 1985. – 352 с.
2. Петров С.В. Первая помощь в экстремальных ситуациях: практ. пособ. / С.В. Петров, В.Г. Бубнов. – М.: Из-во НЦ ЭНАС, 2000. – 96 с.
3. Руководство по скорой медицинской помощи / Под ред. Л.П. Хименко. – М.: Медицина, 1991 – 352 с.
4. Серов В.В. Общепатологические подходы к познанию болезни / В.В. Серов. – М.: Медицина, 1999. – 304 с.
5. Учебное пособие для подготовки медицинских сестер / Под ред. А.Г. Сафронова. – М.: Медицин». – 1979. – 478 с.
6. Шок: патогенез, диагностика, лечение. Руководство. / Под ред. С.В. Тарасенко. – Рязань: РИО РГМУ, 2005. – 67 с.
7. Бубнов В.Г. Доврачебная помощь в чрезвычайных ситуациях / В.Г. Бубнов, Н.В. Бубнова. – М.: Из-во НЦ ЭНАС, 2000. – 48 с.
8. Верткин А.П. Руководство по скорой медицинской помощи / А.П. Верткин, С.Ф. Багненко. – М.: ГОЭТАР Медиа, 2006. – 820 с.
9. Лужников Е.А. Клиническая токсикология / Е.А. Лужников. – М.: Медицина, 1992. – 368 с.
10. Лужников Е.А. Острые отравления / Е.А. Лужников, Л.Г. Костомарова. – М.: Медицина, 1988. – 649 с.
11. Медицинская помощь при катастрофах / Под. ред. Х.А. Мусалатова. – М.: Медицина, 1994. – 446 с.
12. Неотложные состояния и экстренная медицинская помощь / Под ред. Е.И. Чазова. – М.: Медицина, 1988. – 604 с.
13. Основи екологічної токсикології: курс лекцій / Уклад. О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко, Т.Л. Ткаченко. – К.: НУХТ, 2013. – 80 с.

*Корабльов В. А.,
ст. викладач кафедри прикладної
математики та інформатики*

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В КОМЕРЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Компоненти сучасного комп'ютера

Комп'ютером ми будемо називати вміст системного блоку, корпусу, в якому зосереджені всі компоненти відповідальні за обчислення, зберігання, обробку та передачу даних. Власне це і є комп'ютер. Все, що знаходиться зовні - пристрої, що служать для введення або виведення інформації. Що у нас знаходиться зовні системного блоку? Монітор, принтер - пристрої виведення інформації на екран і папір відповідно, клавіатура, миша - пристрої введення інформації і т.д. Всі ці пристрої не служать для зберігання, обробки даних, в них не проводяться обчислення. Це так звані периферійні пристрої. В принципі комп'ютер