

**Ісаак Трахтенберг**

доктор мед. наук, професор,  
член-кореспондент НАН України,  
академік АМН України,  
зав. відділу Інституту  
медицини праці АМН України,  
м. Київ

## ЧИ ОТРУЙНІ ОТРУТИ?

Якою б мовою не вимовляли слово "отрута", воно незмінно викликає відчуття страху. За допомогою різних отрут за час існування цивілізації убили мільйони людей. Але разом з тим вже древні знали, що отрута не тільки вбиває, але і допомагає лікувати від багатьох недуг. Відомий токсиколог **Е. Штаркенштейн** писав: "Всяка речовина не може бути в повному обсягу названа отрутою, оскільки настання отруйної дії залежить завжди від умов, при яких речовина діє на організм".

Один із перших, можливо, достовірних описів лиходійського застосування отрути був зроблений в Персії. Свідком цієї події був грецький лікар **Кмесій**. Персидський цар **Артаксеркс I** (V ст. до н.е.) дуже любив свою дружину Статіру. Мати царя, Парісатіда, ревнувала сина до дружини і тому вирішила покінчити з невісткою. Обидві жінки обідали разом і, побоюючись одна одної, їли одні й ті ж страви з одних блюд і тарілок. Парісатіда користувалася ножом, який з одного боку був змашений отрутою, обтерла отруту об одну половину страви і подала її Статірі, а сама почала їсти свою частину. Її невістка вмирала в жорстоких муках.

Знаменитий **Парацельс** (справжнє ім'я і прізвище **Піліп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм**, 1493-1541) стверджував: "Все є отрута, і ніщо не позбавлене отруйності; лише доза робить отруту непомітною". Але можна сказати й інакше: **немає отруйних речовин, а є отруйні їх кількості**. При значних підвищеннях доз багато ліків стають токсичними. Так, збільшення лікувальної дози строфантину в 2,5-3 рази вже приводить до отруєння. Разом з тим така стара і перевірена багатьма тисячами отруйників отрута, як миш'як, у малих дозах використову-

ється як ліки. Лікувальну дію має іприт. Розбавлена в 20 000 разів вазеліном ця бойова отруйна речовина застосовується під назвою "псоріазин" як засіб проти лускатого лишая. Отрутою може стати і звичайна кухонна сіль, якщо десятикратно збільшити її концентрацію в організмі. Це ж стосується і кисню — елемент, без якого життя людини зовсім неможливе. Якщо вдихати його при тиску, що перевищує нормальний у декілька разів, то людина загине. Тяжкі отруєння можуть виникнути, якщо вводити в організм парентерально (оминувши травний тракт) у великих кількостях білки, гормони, вітаміни, важливі для життєдіяльності в звичайних умовах.

**Ф. Флорі** і **Ф. Церник** у праці "Шкідливі гази", виданій 1931 р., також особливо підкреслювали, що речовина набуває характеру отрути тільки в особливих умовах, при яких вона діє на живий організм. Раніше, ще в 1909 р., **Гадамер** висловився визначеніше, стверджуючи, що "отрут як таких не існує". Ця, здавалося б, очевидна сьогодні думка вперше була викладена у відомому підручнику із судової токсикології. Надалі й інші токсикологи і хіміки, які працювали у галузі судової медицини, також підкреслювали відносність поняття "отруйні речовини". **М. Швайкова** в керівництві зі судової хімії справедливо відзначала, що одна і та сама хімічна речовина (морфін, стрихнін, сполуки ртуті або миш'яку та ін.) залежно від ряду чинників може бути і лікарською речовиною, і отрутою.

Ще декілька прикладів. Відомо, що фосфороорганічні сполуки відносять до сильнотоксичних отруйних речовин. Серед них особливо небезпечні такі сполуки як тіофос, метафос, октаметил, що застосовувалися раніше як засоби

хімічного захисту сільськогосподарських рослин, або використовувані як бойові отруйні речовини табун і зарин. Але навіть ці, надзвичайно токсичні сполуки (у дуже незначних кількостях, зрозуміло) часом знаходять застосування в лікувальній практиці, зокрема при лікуванні очних хвороб.

Мабуть, усі знають, наскільки небезпечна для людини ртуть. Разом з тим її препаратами свого часу успішно лікували сифіліс і ряд інших захворювань, особливо шкірних.

У лікувальній практиці використовувалися раніше, а іноді застосовуються і сьогодні сполуки іншого металу — свинцю. Кому не відомі свинцеві примочки або так звана свинцева вода, що використовується для промивання сечових шляхів! Тим часом свинець має сильну токсичну дію, є класичною отрутою, що викликає тяжкі наслідки.

Існує припущення, що занепад Римської імперії певною мірою був пов'язаний зі свинцевою інтоксикацією. Дійсно, в Стародавньому Римі водопровідні труби робили зі свинцю. Крім того, у заможних римлян було прийнято покривати тонким шаром цього металу внутрішню поверхню бронзових кубків, жаровень та іншого посуду. Свинець міг взаємодіяти з кислотами, що містяться у вині, і у складі розчинних солей безперервно потрапляти в організм. Мабуть, більше всього фактів і версій побутує саме відносно свинцю. Отруєння цим металом, як і ртуттю, відомі з античних часів, хоча тоді ще не завжди причина подібних інтоксикацій була очевидною для потерпілих і лікарів. Показово, що в результаті хімічного аналізу залишків харчових продуктів, що збереглися під попелом в загиблих від виверження вулкана Помпея, був виявлений свинець.

У будинках багатих римлян свинцевими плитами покривали дах. Широко застосовувалися в античні часи і свинцеві фарби — біла і червона. Бони ж використовувалися разом із сурмою в косметичних засобах. Але найбільшу дію на організм людей, поза сумнівом, чинили сполуки свинцю, що містилися в харчових продуктах, зокрема в різних кулінарних виробах. Так, римляни виробляли цукор за допомогою випаровування виноградного соку при тривалому кип'ятінні в свинцевому посуді, що приводило до розчинення у воді оксиду свинцю. Безумовно, населення багатомільйонного Риму повсюдно зазнавало дії свинцю, і ця обставина багато в чому характеризувала ситуацію у вічному місті. Населення Риму епохи *Августа* (початок н.е.) налічувало понад 2,5 млн чол. Над-

звичайно високою була щільність населення — 150 тис. чол. на 1 кв. км. І хоча в місті не відзначали значних спалахів кишкових інфекцій — дизентерії, черевного тифу, холери, що, до речі, багато хто пов'язує з токсичною дією на збудників цих інфекцій іншого металу — ртуті, з часом кількість жителів різко знизилася. Сучасні учені вважають, що це значною мірою стало наслідком шкідливої дії свинцю на населення і, значить, в падінні Римської імперії “свинцева небезпека” і її згубний вплив на римлян — далеко не другорядні причини. Справді, протягом життя декількох поколінь римської еліти могла відбуватися повільна і безперервна інтоксикація. Звичайно, крах імперії був наслідком певних історичних і соціально-економічних чинників. Але, можливо, свою роль тут відіграв і свинець.

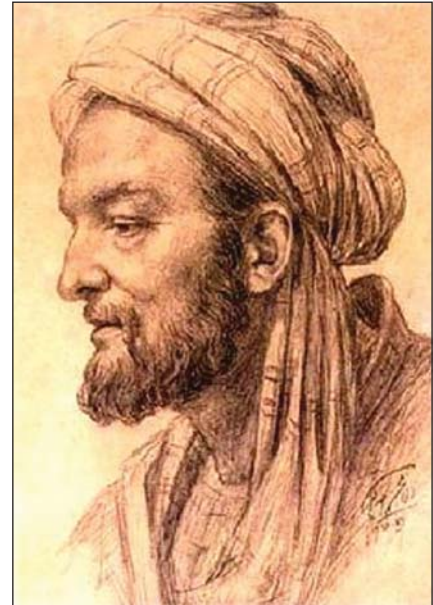
Зокрема і в наш час у деяких великих американських містах вміст свинцю в атмосфері досяг або наближається до небезпечної концентрації. За даними американських дослідників, міське повітря містить у 20 разів більше свинцю, ніж повітря в сільській місцевості, і в 2000 разів більше, ніж над відкритим морем.

Не тільки свинець, але й багато інших металів при їх надмірній кількості в організмі стають отрутами, небезпечними для здоров'я. Безпосереднє відношення до захворювання на рак мають миш'як (рак легень), нікель (пухлини в порожнині рота, товстому кишечнику), кадмій (практично всі форми раку).

Приклади того, що залежно від діючої дози чи концентрації і шляхів надходження в організм речовина виявляється або індиферентною, або ліками, або отрутою, можна було б продовжити. Їх велика кількість...

Повертаючись до свідчень стародавніх часів, дивуєшся і прозорливості й образності мислення наших далеких предків. Відзначимо, що ще задовго до Парацельса поет *Рудакі* (помер у 941 році) вимовив слова, що нерідко цитують і сьогодні: **“Що нині зіллям славиться, то завтра стане отрутою. І що ж? Ліками цю отруту знову визнають хворі”**.

Великий середньоазіатський учений *Абу Алі Ібн Сіна (Авіценна)*, кажучи про воду, без якої неможливе життя людини, писав, що вона може бути шкідливою, якщо містить токсичні домішки. У “Трактаті про гігієну” він справедливо відзначав, що, якщо вода за складом “сірчана, купоросна, мідна або миш'якова чи містить силу інших мінералів, то вона може спричинити різні захворювання”.



**Абу Алі Ібн Сіна (Авіценна)**  
(980-1037)

видатний персидський  
(таджикський) філософ і лікар

Ібн Сіна вказував і на можливість негативної дії ароматичних речовин, покликаних у звичайних умовах позитивно впливати на людину. Принадно відмітимо, що цікавими є його рекомендації, які ґрунтуються на великому лікарському досвіді і стосуються усунення шкоди від вод, що містять токсичні речовини. Вже у віці 17 років Ібн Сіна користувався в Бухарі величезною популярністю як лікар. Він зокрема вважав, що шкідливу дію води, яка містить сірку, можна значно ослабити гранатовим напоєм, змішаним з фіалковим напоєм. Корисні, на його думку, й яблучні напої,



**Пилип Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм (Парацельс)**  
(1493-1541)

великий середньовічний  
цілитель, лікар і хімік

трояндова вода, молоко, жирна їжа, що містить коров'яче масло або оливкову олію, ячмінна вода. Від дії купоросної води, шкода якої особливо позначається на легенях, рекомендували сік огірків, слиз насіння подорожника й айви з фіалковим варенням, солодковий сироп, сік кавуна. Щоб запобігти токсичній дії миш'якової води, яка може викликати виникнення виразок кишкового тракту, Авіценна пропонував, окрім вказаних вище засобів використовувати коржики з камеді і бамбука, а також насіння портулаку. Залишається тільки дивуватися тому, наскільки обґрунтовано і доречно застосовував свої лікарські знання великий вчений, який жив 1000 років тому (за сонячним календарем), відносно найрізноманітніших хвороб, зокрема й викликаних дією мінералів. Багато цінного, і не тільки з позицій Історії медицини, міститься в його відомому “Каноні лікарської науки” і 30 трактатах, присвячених окремим галузям медицини.

Уявлення про те, що саме поняття “отрута” відносно, можна знайти і в художніх творах минулого.

В одному з найвідоміших романів *А. Дюма* “Граф Монте-Крісто” автор вкладає у уста головного героя такі слова: “Перш за все встановимо, що отрут самих по собі не існує: медицина користується найсильнішими отрутами, але, якщо уміло застосовувати, вони перетворюються на рятівні ліки. Проте пам'ятайте: у маленькій дозі — це ліки, у великій дозі — отрута. Одна крапля повертає до життя... п'ять або шість неминуче принесуть смерть”.

Твердження, що отрута — поняття умовне і в дуже малих кількостях речовина токсична може виявитися корисною, ми зустрічаємо і в сучасній художній літературі. *К. Паустовський* в “Повісті про життя” дуже вдало назвав одну з глав “Маленька порція отрути”. Вустами сільського аптекаря він говорить: “Грецький мудрець Сократ був отруєний цикутою. А цієї цикути тут на болоті біля млина цілий ліс. Попереджаю — білі зонтичні квіти. Отрута в корінні. Але, між іншим, в маленьких дозах ця отрута корисна”.

На підставі власного досвіду інший наш сучасник, письменник і лікар *М. Булгаков*, ніби ілюструючи подібне уявлення, в одній із розповідей описує такий випадок. Працюючи у віддаленій дільничній лікарні однієї з губерній, він діагностував у хворого, за професією мірошника, малярю і призначив по порошок хініну на день. А вночі до нього прислали посильного зі звісткою, що хвориймирає. Але надамо слово самому герою розповіді: “На годиннику була шоста година. “Що таке?... Що таке? Так невже ж не малярія?! Що ж з ним таке?” Не пізніше ніж через п'ять хвилин я, в надітих навиворіт шкарпетках, в незастебнутому піджаку, скуйовджений, у валянках, проскочив через двір, ще абсолютно темний, і вбіг у другу палату. На розкритому ліжку, поряд із зім'ятим простиралом, в одній лікарняній білизні сидів мірошник. Його освітлювала маленька гасова лампочка. Руда його борода була скуйовджена, а очі мені здалися чорними і величезними. Він погойдувався як п'яний. З жахом оглядався, важко дихав. Доглядальниця Мар'я, відкривши рот, дивилася на його темно-багряне обличчя. Пелагея Іванівна (медична сестра. — авт.), в криво надітому халаті, простоволоса, кинулася мені назустріч. “Доктор! — вигукнула вона хрипким голосом. — Присягаюся вам, я не винна! Хто ж міг сподіватися... Уявіть, доктор! Він всі десять порошоків хініну з'їв відразу! Опівночі”. Ось так класичний лікарський засіб унаслідок великої дози перетворився на отруту, що викликала гостре отруєння.

Які ж визначення поняттю “отрута” дають сучасні дослідники? Військовий токсиколог *М. Саватсєв* висуває таке формулювання: “Отрута — міра (єдність кількості й

якості) дії хімічних речовин, в результаті якої за певних умов виникає отруєння”. Інший вітчизняний токсиколог, *Ю. Страйков*, формулює поняття “отрути” таким чином: “Отрути — це хімічні сполуки, що вирізняються високою токсичністю, тобто здатні в мінімальних кількостях викликати тяжкі порушення життєдіяльності організму”.

Один із відомих фахівців у галузі профілактичної токсикології *І. Сапоцький* дає визначення отрути трохи інакше: “Отрута — хімічний компонент середовища проживання, що надходить в кількості (рідше — якості), не відповідній природженим або набутих властивостям організму, і тому несумісний з його життям”.

Відомі токсикологи із Санкт-Петербурга *І. Гадаскіна* і *М. Толоконцев* у книзі “Отрути — вчора і сьогодні” кваліфікують поняття “отрути” таким чином: “Це речовини біологічного (тваринного або рослинного) і антропогенного походження, які при дії на живі організми, зокрема на людину, можуть викликати отруєння — смерть або різні порушення біохімічних, фізіологічних, генетичних, психічних та інших процесів і функцій”. Таке визначення дуже близьке до того, що міститься у *В. Даля* в “Тлумачному словнику”: “Отрута, трутизна, всяка речовина, убивча чи шкідлива в їжі або в диханні, в домішці до крові або переході її іншим шляхом в тіло людини, тварини. Отрутою звуть зілля, зелень, засоби, що сильно і досить швидко шкодять, отруюють, можуть спричинити смерть”.

І. Гадаскіна і М. Толоконцев наводять такий приклад. Якщо прийняти декілька столових ложок звичайної солі і запити декількома ковтками води, то настане тяжке отруєння через те, що завдяки фізико-хімічним властивостям хлориду натрію рідка частина почне “всмоктуватися” в порожнину травного тракту. Внаслідок цього серце нічого буде перекачувати з великого кола кровообігу в мале.

Англо-російський глосарій термінів профілактичної токсикології дає таке визначення поняття “отрута”: “Отрута — речовина, здатна шкідливо діяти на організм. Це відносно визначення: будь-яка речовина за певних умов (доза, шлях і тривалість надходження) чинить шкідливу дію”. Серед цих умов відзначимо, окрім дози, концентрації речовини і часу її дії, роль видових, статевих, вікових, індивідуальних особливостей організму і ряду інших чинників.

З наведених визначень, які аналогічні за змістом і доповнюють один одного, випливає, що поняття “отрута” передбачає шкідливий факт, який є причиною особливого виду захворювань — отруєння.

Отрута — поняття умовне, і в цьому сенсі відзначимо, що ще лікарі минулого намагалися вказану обставину розтлумачити для необізнаних. За певних умов будь-які речовини, навіть ліки, будучи введеними в організм у великих кількостях, можуть виявитися високотоксичними. Звідси і назва одного з розділів токсикології — *лікарська токсикологія*. При неправильному застосуванні можуть стати отрутами як медичні препарати, призначені для лікування людини, так і “ліки” для боротьби з хворобами і шкідниками рослин — пестициди, використанню яких значною мірою завдячує походження “зеленої революції” в розвинених країнах.

Ще раз повторимо: *немає отруйних речовин, а є отруйні їхні кількості*. Суть проблеми в тому, що повсякденне практичне застосування різноманітних хімічних сполук, зокрема нових, необхідних для розвитку сучасних технологій, а також упродовжуваних у практику і повсякденний побут людини, повинне бути перш за все цивілізованим і високопрофесійним. Лише за цієї умови може бути забезпечена не тільки їхня належна ефективність, але й надійна безпека.