

**Інформаційно-аналітичні матеріали
щодо стану забруднення навколишнього середовища канцерогенно
небезпечними речовинами: ризик для населення на шляхи його
зменшення.**

Проблема злякисних новоутворень, якій присвячується засідання Верховної Ради, є медико-біологічною, а зростання їх числа – соціально-екологічною.

Загально визнаним є висновок експертів Міжнародного агентства з вивчення раку (МАВР), що до 70-90 % пухлин людини пов'язано із особливостями способу життя та дією канцерогенних факторів навколишнього середовища і виробництва. Саме через це у зниженні онкологічної захворюваності населення особливе місце займає онкологічна (або первинна) профілактика, головна мета якої полягає в усуненні можливостей впливу на людину канцерогенних факторів, серед яких провідна роль належить хімічним сполукам.

Для України ця проблема має особливе значення.

По-перше, у нас спостерігалась і зараз спостерігається висока, зокрема у порівнянні з іншими країнами, щільність промислових підприємств, які є джерелом утворення канцерогенних речовин і викидів їх у навколишнє середовище. Особливо це стосується Донбасу та Придніпров'я.

По-друге, більшість підприємств різних галузей промисловості, розміщених на території України, згідно з класифікацією Міжнародного агентства з вивчення раку, кваліфікуються як канцерогенно небезпечні безпосередньо для людини. Так, загальний перелік небезпечних виробничих процесів нараховує зараз 23 найменування, і більшість з них характерна для України. Найбільшу канцерогенну небезпеку обумовлюють, зокрема, газифікація вугілля, виплавка заліза, сталі, підприємства гумової промисловості, виробництво алюмінію, коксу, а також меблів, взуття тощо.

Отже, зазначені виробничі процеси охоплюють підприємства чорної та кольорової металургії, нафтопереробну промисловість, виробництво гумових, азбестовмісних виробів, будівельних матеріалів, теплоенергетику тощо. Сюди ж необхідно додати і автотранспорт, який за своїм сумарним викидом шкідливих речовин слід розглядати як найбільш потужне джерело канцерогенних речовин.

По-третє, ось вже більше 30 років дія хімічних канцерогенів на території України відбувається на тлі радіоактивного забруднення.

І нарешті, ще два аспекти. Важливою особливістю сучасної ситуації в країні є наявність несприятливих соціально-економічних та психоемоційних факторів, які спроможні впливати на онкологічну захворюваність населення. Стресові ситуації обумовлюють розвиток депресивного стану у людини, а це є значним фактором канцерогенного ризику.

Крім того, сьогодні на тлі певного спаду виробництва працюють саме ті підприємства, що є основними забруднювачами довкілля (металургійні, коксохімічні, асфальтобетонні тощо). В результаті зберігається високий рівень концентрацій канцерогенних речовин у навколишньому середовищі.

На жаль, із загального числа сполук, що нараховує більше 60 тис. найменувань, з якими людина стикається в різних сферах життєдіяльності, тільки для незначної кількості з них проведено експериментальну оцінку канцерогенної активності, яка на сьогодні доведена для більш як 1000 сполук.

Проте, дати їм гігієнічну оцінку канцерогенної небезпеки для людини сьогодні важко. Перш за усе, це обумовлено відсутністю знань щодо наявності їх в довкіллі та кількісних параметрів їх визначення, а також гігієнічних чи екологічних стандартів.

Якщо проаналізувати зазначені в міжнародній класифікації речовини за ступенем поширеності в навколишньому середовищі, канцерогенною активністю та впливом на популяцію населення, то можна визначити, що пріоритетними сполуками є канцерогени трьох класів: поліциклічні ароматичні вуглеводні, нітрозаміни та важкі метали.

Ці сполуки є стійкими в навколишньому середовищі, легко включаються в біологічні ланцюги і діють на людину, як правило, комплексно – з атмосферним повітрям, питною водою і харчовими продуктами. Високі рівні їх реєструються у повітрі виробничих приміщень.

Але первинним ланцюгом тут є атмосферне повітря. У повітряному басейні сучасних міст регулярно ідентифікуються 16 поліциклічних ароматичних вуглеводнів, індикаторним показником яких є бенз(а)пірен, нітрозаміни – нітрозодиметиламін та нітрозодіетиламін, важкі метали - хром, нікель, кадмій, свинець тощо. Однак, за питомою вагою серед названих канцерогенів, першим можна поставити бенз(а)пірен, що складає майже 60-70 % від загальної суми, далі йдуть нітрозаміни – до 30 % і важкі метали – до 6 %.

Одночасно необхідно наголосити, що, якщо бенз(а)пірен та метали є продуктами техногенного забруднення, то нітрозаміни є результатом трансформації забруднення атмосфери азотовмісними сполуками, перш за все, оксидами азоту. Для цих пріоритетних речовин є, до того ж, і спільні джерела забруднення навколишнього середовища.

Як показує аналіз багаторічних макромасштабних ефектів, отриманих в нашому інституті шляхом відбору щоденних середньодобових проб протягом року, концентрації бенз(а)пірену в атмосферному повітрі великих міст, таких як Київ, у 2-3 рази більші, ніж на території малих міст (Чернігів, Житомир), а на території великих промислових центрів (Кривий Ріг, Дніпро, Запоріжжя) більше, ніж у Києві, у 12 разів.

Крім того, на території міст також спостерігається суттєва різниця в рівнях забруднення за різними функціональними зонами.

Так, на автомагістралях концентрації бенз(а)пірену наближаються до таких, які вимірюються поблизу промислових зон, і у 5-10 разів вищі, ніж в сельбищній зоні.

Аналогічні закономірності характерні і для інших канцерогенних сполук – нітрозамінів та важких металів.

Характеризуючи аерогенне навантаження на населення і розкладаючи його за складовими, важливо визначити, що найбільшу питому вагу має доза, яку ми отримуємо, знаходячись вдома, у звичайних домашніх умовах. Це обумовлено тим, що рівень забруднення житла – це похідна від ступеня забруднення повітря. При цьому термін перебування в житлі найбільший, крім того, тут є свої додаткові джерела забруднення – це переважно кухня і куріння.

На загальний рівень канцерогенного навантаження впливають не тільки ті чи інші джерела забруднення, але й умови їх розміщення, тобто планування населених місць. Найбільш значне загальне навантаження на населення спостерігається у таких містах України, як Кам'янське та Нікополь, в яких промислові об'єкти розміщено по периметру. І який би не був напрямок вітру, димові викиди лягають на місто.

У питній воді, як і у воді водойм, у канцерогенному відношенні пріоритетними речовинами є нітрати та інші азотовмісні сполуки, які є попередниками екзогенного та ендогенного синтезу нітрозамінів, а також продукти хлорування води у процесі водопідготовки.

Що стосується бенз(а)пірену та важких металів, то їх розповсюдження виглядає наступним чином. Ці сполуки є малорозчинними, у воді практично не спостерігається перевищення їх ГДК. Але вони накопичуються в донних відкладеннях і є небезпечними для водних об'єктів, і перш за все для риби, яка використовується у харчуванні.

Деяко більшу небезпеку являють хлорвмісні сполуки. Якісний та кількісний склад цих сполук залежить від вихідного вмісту у воді їх попередників – гумінових та фульвокислот, фенолів, хінонів тощо. Як правило, в процесі хлорування води при водопідготовці утворюються хлороформ та інші продукти.

Як засвідчили експериментальні дані Інституту громадського здоров'я НАМН України, хлорвмісні сполуки в тих концентраціях, що нерідко вимірюються у воді, є канцерогенно небезпечними. До того ж, хлороформ діє у комбінації з іншими сполуками цього ряду, що сприяє зростанню виходу пухлин та скороченню латентного періоду їх розвитку, як при збільшенні концентрації самого хлороформу, але ще більше при умові його дії разом з іншими сполуками. У цьому випадку ризик зростає з 2×10^{-6} до $2,2 \times 10^{-5}$.

За розрахунками агенції по захисту навколишнього середовища США ризик від вживання хлорованої води ще вищий і становить $2,5-2,8 \times 10^{-4}$. Це важливо для України, де більша частина населення вживає для питних потреб хлоровану питну воду, що готується із поверхневих водних джерел. Тільки дніпровську воду після водоочистки вживає понад 35 млн. населення.

Розпочатий з 2002 р. в Україні за ініціативи МОЗ України моніторинг хлорованої води на вміст, зокрема, хлороформу, свідчить, що в окремих регіонах у воді визначається його надмірна кількість. Особливу занепокоєність викликає якість питної води за цим показником у Херсонській, Дніпропетровській, Харківській областях, де вміст у воді хлороформу в 3 рази і більше перевищує ГДК (60 мкг/л).

Що стосується забруднення ґрунту, то, як правило, території сільськогосподарських угідь, включаючи території по вирощуванню продуктів для дитячого харчування, є відносно чисті, вміст канцерогенів тут не перевищує ГДК. Забрудненими є території, що знаходяться в зоні впливу великих промислових об'єктів та поблизу автотранспортних магістралей I та II категорій. Тут є значне перевищення ГДК бенз(а)пірену та важких металів, що призводять до транслокації цих речовин з ґрунту у рослини, які тут вирощуються.

Який же ризик існуючого забруднення для населення?

Ось лише один приклад епідеміологічних досліджень, проведених в забруднених регіонах країни, який засвідчив роль канцерогенних речовин в розвитку раку легень.

В ряді міст (Київ, Кривий Ріг, Кам'янське) та для сільської місцевості було розраховано реальне аерогенне навантаження на населення 5 канцерогенів: бенз(а)пірену, дибенз(а,h)антрацену, нітрозодиметиламіну, хрому та нікелю, тобто тих речовин, для яких характерною є дія на органи дихання. Ці дані було співставлено з даними по захворюваності населення на рак легень і встановлено прямий кореляційний зв'язок між цими факторами. Математичне моделювання дозволило встановити внесок окремих речовин в розвиток раку. На першому місці знаходиться бенз(а)пірен, на долю якого випадає 40 % у Кам'янському і 20 % - у Києві. Далі етіологічним фактором виступає нітрозодиметиламін і ще менше важкі метали - хром та нікель.

Моделювання залежностей доза-ефект свідчить, що на рівні тих концентрацій, що мають місце на території сучасних міст, ризик розвитку новоутворень складає 6-10 випадків на мільйон населення від дії однієї речовини. Але якщо визначається дія канцерогену на тлі супутних токсичних сполук, ризик зростає до 12-17 випадків.

Ведучи розмову про канцерогенну небезпеку хімічного забруднення, слід звернути увагу на характер онкологічної захворюваності населення та зміни спектру індукованих пухлин за відповідних змін у стані довкілля.

Таким чином:

- по-перше, виходячи з динаміки змін у спектрі онкологічних захворювань та їх частоти, ми маємо усі підстави припустити, що людський організм як біологічна система чутливо реагує на усі негативні явища навколишнього середовища;
- по-друге, поява нових канцерогенних факторів, як і зростання рівня забруднення, призводить не тільки до підвищення загального числа новоутворень, а і до зміни їх спектру за локалізацією та морфологією.

Як висновок, легко передбачити, що медико-біологічний ефект поліпшення екологічної ситуації, і перш за все, зменшення забруднення довкілля канцерогенами, має, безумовно, проявитись у зниженні захворюваності населення на злоякісні пухлини. Очевидно, що первинна профілактика раку має стати пріоритетним напрямком у розв'язанні проблеми зменшення захворюваності населення на злоякісні новоутворення, а провідними ланцюгами - природоохоронні заходи та здоровий спосіб життя.

І на завершення необхідно послатись на дані Національного канцер-реєстру, які свідчать, що в останні роки спостерігалась стабільність, а згодом і зменшення числа хворих на рак легенів. Чи не є це результатом паралельного зменшення викидів в атмосферу шкідливих речовин, і перш за все, бенз(а)пірену, який є індикаторним показником всієї групи поліциклічних ароматичних вуглеводнів?

Які ж основні недоліки розробки проблеми первинної профілактики раку у сучасних умовах?

По-перше, це звикання суспільства до забруднення навколишнього середовища канцерогенами і модифікаторами їх дії та відсутність відчуття небезпеки від існуючого рівня перевищення ГДК.

По-друге, мала ефективність держаного моніторингу за забрудненням. В основному, існуюча система спрямована на констатацію реального стану довкілля і в ній ще не знайшли відображення дії щодо поліпшення ситуації та її прогнозування.

По-третє, контроль канцерогенних речовин у довкіллі є надто обмеженим. Вимірюванню підлягають лише ті сполуки, для яких розроблено методи з використанням існуючої вітчизняної аналітичної бази. Однак вона вкрай відстала, звідси багато небезпечних речовин (діоксини, азбест, біфеніли тощо) в Україні взагалі ніколи не контролювались і ми не маємо жодної інформації щодо їх наявності в навколишньому середовищі і харчових продуктах.

І, нарешті, налагоджена в Україні система екологічної та санітарно-гігієнічної експертизи, на жаль, проводиться без урахування канцерогенної небезпеки. А вивченням цих факторів у системі МОЗ України займаються лише лічені фахівці, які зосереджені у 2-3 лабораторіях науково-дослідних установ.

Отже, щоб кардинально змінити ситуацію в країні і зменшити канцерогенне навантаження на населення, у державі повинна діяти програма первинної профілактики раку, спрямована на попередження захворюваності на злоякісні новоутворення шляхом вилучення канцерогенно небезпечних факторів із довкілля, виробництва та побуту.

Основним елементом вибору і здійснення стратегії боротьби із забрудненням навколишнього середовища канцерогенними факторами як основи первинної профілактики раку є:

- удосконалення організації моніторингу за забрудненням канцерогенами об'єктів довкілля;
- здійснення інвентаризації викидів канцерогенно небезпечних речовин; проведення паспортизації канцерогенно небезпечних виробництв та робочих місць;
- проведення гігієнічної сертифікації технологічних і виробничих процесів, продуктів, товарів, з якими контактує населення в побуті та виробничих умовах щодо канцерогенної безпеки;
- інтенсифікація розробки гігієнічних нормативів та методів ідентифікації канцерогенів;
- розробка програми зменшення викидів канцерогенів у довкілля:
 - від промислових об'єктів – шляхом впровадження нових екологічно чистих технологій, використання закритих циклів, устаткування термokatалітичного допалення, заміни канцерогенно небезпечних домішок у рецептурах на неканцерогенні тощо;
 - від автотранспорту - шляхом використання каталізаторів, заміни палива на екологічно чисте, перехід на електроавтомобілі;
- впровадження пропаганди здорового способу життя - «палінню – ні» на громадському та індивідуальному рівні.

На сьогодні є можливість швидко і без значних витрат поновити контроль бенз(а)пірену в атмосферному повітрі міст України шляхом відбору проб структурами українського гідрометеорологічного центру і визначенням у відібраних пробах бенз(а)пірену нашою лабораторією.

Завідувач лабораторії гігієни
канцерогенних факторів та
наноматеріалів Державної Установи
«Інститут громадського здоров'я
ім. О.М. Марзеєва НАМН України»,
д.мед.н.

В.Ф.Бабій