**Лекція 5 ВИДИ ОТРУЄНЬ І ФАКТОРИ, ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ**

**5.1. Види отруєнь**

Реальна небезпека хімічного отруєння проявляється у впливі шкідливих і отруйних речовин на людей, тварин і середовище проживання. Отруєння як захворювання хімічної етіології, тобто викликане хімічними причинами, відбувається в різних умовах: на виробництві, в побуті, при лікуванні інших захворювань і т.д. Для встановлення точного діагнозу і призначення способів лікування отруєнь необхідно як можна швидше визначити характер отруєння і причину, що викликала його. В основі класифікації отруєнь лежать три провідні принципи: етіопатогенетичний, клінічний і нозологічний.

**I. Етіопатогенетичний принцип** класифікації поділяє отруєння:

а) за причиною розвитку - на випадкові і навмисні;

б) за умовами (місцем) розвитку - на виробничі, побутові та ятрогенні (лікарські);

в) за шляхом надходження отрути - на пероральні (через рот), інгаляційні (через дихальні шляхи) і перкутанні (нашкірні).

**II. Клінічний принцип** класифікації виділяє отруєння:

а) за особливостями клінічного перебігу;

б) за важкістю захворювання;

в) за наявністю ускладнень;

г) за результатами захворювань і т.д.

**III. Нозологічний принцип** класифікації характеризує отруєння за назвами окремих отрут, їх груп або класів.

*Випадкові отруєння* розвиваються незалежно від волі постраждалого з різних причин:

- Внаслідок самолікування і передозування лікарських засобів, наприклад знеболюючих при больовому синдромі або снодійних при безсонні;

- В результаті помилкового прийому одних лік замість інших;

- При прийомі всередину засоби для зовнішнього застосування при алкогольній інтоксикації;

- При нещасних випадках (вибух, витік отруйної речовини, пошкодження тари і т.д.) на хімічному виробництві, на залізничному транспорті при перевезеннях небезпечних вантажів, в побуті, наприклад при пожежі або при застосуванні харчових добавок.

Серед випадкових отруєнь значне місце займають побутові отруєння. В даний час близько 60 тис. хімікатів різного складу і призначення використовується в побуті. Тільки харчових добавок застосовується близько 5500 найменувань. У цю групу входять консерванти, антиокисники, барвники, текстуратори, підсилювачі смаку, розпушувачі та ін Найбільше число випадкових отруєнь в побуті припадає на оцтову есенцію, алкоголь і його сурогати, етиленгліколь і ін.

*Навмисні отруєння* пов'язані з усвідомленим застосуванням токсичної речовини з метою самогубства (суїцидальні отруєння) або вбивства (кримінальні отруєння). В останньому випадку можливі і несмертельні отруєння внаслідок застосування отрут для створення у потерпілого безпорадного стану (з метою пограбування, згвалтування і т.д.).

Суїцидальні отруєння можуть носити демонстративний характер, коли постраждалий насправді не переслідував мети самогубства, а лише симулював його. Відомо, що 10-15% всіх суїцидальних отруєнь здійснюють психічно хворі люди. Такі отруєння представляють собою складну соціально-психіатричну проблему в усьому світі.

*«Поліцейські» отруєння* пов'язані із застосуванням токсичних речовин (наприклад, сльозогінного газу) для розгону демонстрацій, а в військових цілях - з застосуванням бойових отруйних речовин в якості хімічної зброї.

Отруєння розрізняються за конкретними умовами (місцями) їх виникнення.

*Виробничі (професійні) отруєння* можуть мати місце на різних хімічних підприємствах, в яких виробляються, використовуються або досліджуються шкідливі речовини. Впливу ОР піддаються особи, які працюють з ними. У результаті порушення правил техніки безпеки, а також при технічних аваріях, руйнуванні ємкостей, в яких зберігаються або транспортуються токсичні речовини, персонал може отримати хронічні і гострі отруєння.

*Ятрогенні, або лікарські, отруєння* виникають в медичних установах при помилці медичного персоналу в дозуванні, виді або способі введення лікарських засобів.

Ідентифікація отруєнь за шляху надходження хімічної речовини в організм багато в чому визначає заходи першої допомоги при даному конкретному отруєнні. Серед побутових отруєнь широко розповсюдженні пероральні, які пов'язані з надходженням отрут через рот. До цієї категорії належить велика група харчових отруєнь, коли отрута потрапляє в організм разом з їжею. Серед виробничих отрут частіше зустрічаються інгаляційні, що настають при вдиханні токсичних речовин, які знаходяться в навколишньому повітрі. Крім того, зустрічаються перкутанні (нашкірні) отруєння - проникнення токсичних речовин через незахищені шкірні покриви. Ін'єкційні отруєння спостерігаються при парентеральному введенні отрути, наприклад при укусах змій і комах. Порожнинні отруєння відбуваються при попаданні отрути в різні порожнини організму: пряму кишку, зовнішній слуховий прохід.

Класифікація отруєнь за клінічним принципом передбачає, насамперед, врахування особливостей їх клінічного перебігу. Гострі отруєння розвиваються при одномоментному (разовому) надходження в організм токсичної дози речовини і характеризуються раптовим початком і вираженими специфічними симптомами. *Гострі отруєння* можна розглядати як «хімічну травму», що розвивається внаслідок попадання в організм токсичної дози чужорідної речовини. Відповідна реакція організму пов'язана зі специфічним впливом на організм отруйної речовини і відноситься до токсикогенного ефекту «хімічної травми». Цей ефект носить характер патогенної реакції і найбільш яскраво проявляється в першій клінічній стадії гострих отруєнь токсикогенній, коли токсичний агент перебуває в організмі в дозі, здатній викликати специфічну дію. Одночасно можуть включатися патологічні механізми, позбавлені «хімічної» специфічності; при цьому отруйна речовина відіграє роль пускового фактора. Прикладами є гіпофізарно-адреналова реакція (стрес-реакція), «централізація кровообігу», коагулопатія й інші зміни, які відносяться до соматогенного ефекту «хімічної травми» і носять спочатку характер захисних реакцій. Вони найбільш яскраво помітні в другій клінічній стадії гострих отруєнь - соматогенній, що наступає після видалення або руйнування токсичного агента у вигляді ускладнень, що виявляються у пошкодженні структури і функцій різних органів і систем організму. Таким чином, загальний токсичний ефект є результатом специфічної токсичної дії отруйної речовини і неспецифічних реакцій організму - соматогенної дії.

При «хімічній травмі» завжди проявляється поєднання патогенних і захисних реакцій організму, які на різних етапах захворювання можуть змінювати свої роль і значення.

*Хронічні отруєння* обумовлені тривалим, часто переривчастим, надходженням отрут в малих (субтоксичних) дозах. Захворювання починається з появи мало специфічних симптомів, пов'язаних з первинним порушенням функцій переважно нервової та ендокринної систем. Виділяють і більш рідкісні за своєю поширеністю підгострі отруєння, коли при одноразовому надходженні отрути в організм клінічний розвиток отруєння протікає дуже повільно і викликає тривалий розлад здоров'я. Цей вид отруєнь зазвичай розглядають разом з гострими отруєннями, які близькі до них за патогенезом і симптоматиці.

За ступенем тяжкості отруєння поділяються на *легкі, середньої тяжкості, вкрай важкі і смертельні*, які прямо залежать від вираженості клінічної симптоматики і меншою мірою від величини отриманої дози. Відомо, що розвиток ускладнень (пневмонія, гостра ниркова або печінкова недостатність і т.д.) значно погіршують прогноз будь-якого захворювання, тому ускладнені отруєння звичайно відносяться до категорії тяжких.

*Нозологічні форми отруєнь* засновані на впливі конкретних хімічних речовин (наприклад, отруєння метанолом, чадним газом, миш'яком і т.д.) або груп речовин (наприклад, отруєння снодійними засобами, кислотами, лугами тощо) .

Іноді користуються найменуваннями цілого класу речовин, об'єднаних спільністю їх застосування (отруєння отрутохімікатами, лікарськими речовинами і т.д.) або походження (отруєння рослинними, тваринними і синтетичними отрутами). У цих випадках використовується не нозологічна, а видова класифікація отруєнь, необхідна для систематизації численних нозологічних форм захворювань хімічної етіології (хімічного походження).

**5.2. Фактори, що визначають розвиток отруєнь**

Токсичний прояв шкідливих речовин залежить від характеру їх взаємодії з організмом і визначається як поведінкою самого токсичного агента в конкретно сформованій ситуації, так і ставленням організму на цей вплив. Фактори, що впливають на розвиток отруєнь можна розділити на дві групи:

- *Внутрішні,* властиві потерпілому;

- *Зовнішні,* що визначають реакцію організму на хімічний вплив.

*Основними* факторами вважають певні якості отрут і особливості потерпілого організму.

До *додаткових* чинників відносять характеристики навколишнього середовища і конкретної «токсичної ситуації».

Такий поділ факторів, що визначають розвиток отруєнь, представляється досить умовним, але необхідним. Додаткові фактори, хоча і рідко, але можуть суттєво змінювати фізико-хімічні властивості отрут і їх токсичність і, безумовно, позначаються на клінічній картині отруєння, його тяжкості і наслідках.

При розгляді сукупності факторів, що визначають розвиток отруєнь, виділяють чотири групи.

**I. Основні фактори, які відносяться до отрут:**

- Фізико-хімічні властивості ОР;

- Токсична доза та концентрація ОР в біосередовищах організму;

- Характер зв'язку з рецепторами токсичності;

- Особливості розподілу ОР в біосередовищах організму;

- Ступінь хімічної чистоти і наявність домішок;

- Стійкість і характер змін при зберіганні.

**II. Основні фактори, що характеризують потерпілого:**

- Видова чутливість;

- Маса тіла, структура харчування і характер фізичного навантаження;

-Стать;

- Вікові особливості;

- Індивідуальна варіабельність і спадковість; - Можливість розвитку алергії і токсикоманії;

- Вплив біоритмів і т.д.

**III. Додаткові фактори, що впливають на потерпілого:**

- Температура і вологість навколишнього повітря;

- Барометричний тиск;

- Шум і вібрація;

- Промениста енергія;

- Магнітні бурі і т.д.

**IV. Додаткові фактори, пов'язані з конкретною «токсичною ситуацією»:**

- Спосіб, вид і швидкість надходження отрути в організм;

- Можливість кумуляції та звикання до отрути;

- Спільна дія з іншими токсичними і лікарськими речовинами.

Успішне лікування отруєнь залежить від врахування багатьох факторів, які визначають їх вплив на організм. Велику роль при цьому відіграє своєчасне та кваліфіковане надання медичної допомоги як на місці події, так і в лікувальному закладі.

**5.3. Канцерогенна небезпека**

Освіта злоякісних новоутворень та смертність від них неухильно ростуть, і в цілому на планеті ракові захворювання посідають друге місце після серцево-судинних хвороб. Збільшення числа онкологічних захворювань характерно для більшості країн, в тому числі розвинених.

На думку експертів Міжнародного агентства вивчення раку (МАВР), до 85% пухлин у людини можна пов'язати з несприятливою дією навколишнього середовища. У той же час внесок хімічних факторів, мабуть, є найбільш значущим і може досягати 70% загального числа причин. Мабуть, тенденція збільшення ролі хімічного фактора в процесах утворення пухлин буде зростати і в подальшому. До теперішнього часу число відомих людині природних і отриманих штучним шляхом хімічних сполук перевищила 10 млн. Надалі можливий приріст до 1 млн. речовин протягом кожного десятиліття. У інтенсивному використанні знаходиться не менше 70 тис. сполук, з яких понад 50 тис. становлять потенційну, у тому числі канцерогенну небезпеку для людей.

Відносна роль інших факторів у захворюваннях і смертності від раку населення США, на думку американських учених, розподіляється наступним чином:

- Харчування - 35%;

- Куріння - 30%;

- Інфекції - 10%;

- Особливості статевого життя - 7%:

- Професійні шкідливості - 4%;

- Алкоголь і його сурогати-3%;

- Географічні фактори (сонячне випромінювання, іонізуючі випромінювання - 3%);

- Забруднення середовища - 2%;

-Ліки-1%;

- Промислові продукти - 1%;

- Харчові добавки - 1%;

- Невідомі фактори - 3%.

Як випливає з наведених даних, за ризиком захворювань і смертності (не тільки від раку) куріння значно випереджає багато інших чинників.

Про несприятливий вплив хімічного забруднення навколишнього середовища свідчить аналіз стану здоров'я жителів Санкт-Петербурга, проведений в 1990 р. Було встановлено, що в Санкт-Петербурзі більш висока (в 1,5-2 рази) захворюваність злоякісними новоутвореннями порівняно з 44 містами Росії і 150 містами колишнього СРСР; в 2,5-3 рази вище частота хвороб шкіри; в 1,5 рази частіше зустрічаються хвороби сечовивідних шляхів, а у дітей-в 3,5-5 разів. Спостерігається також тенденція до зростання числа викиднів.

Поняття про канцерогенні речовини виникло на підставі спостереження над професійним захворюванням - раком шкіри у сажотрусів і працівників анілінокрасочной промисловості.

Канцерогенні речовини (канцерогени, онкогенні речовини) - хімічні речовини, вплив яких достовірно збільшує частоту виникнення пухлин (доброякісних та/або злоякісних) в популяціях людини та/або тварин та/або скорочує період розвитку цих пухлин. Слід розрізняти поняття «канцерогенність речовини» і «канцерогенна небезпека».

Канцерогенність речовини свідчить про можливість розвитку злоякісних новоутворень і дозволяє порівнювати інші речовини за цією ознакою при безпосередньому впливі їх на людей або тварин.

Канцерогенна небезпека включає в себе крім канцерогенності речовини додаткові чинники: поширеність речовини, можливість контакту з нею у виробничих або побутових умовах, її стабільність в навколишньому середовищі або в місцях потенційних контактів з ним.

Канцерогенні речовини значно розрізняються як за виом виду викликаних ними злоякісних новоутворень, так і за механізмом дії на організм. Тому канцерогени класифікують, розділяючи їх на відповідні групи.

Всі відомі канцерогенні речовини умовно ділять на три групи:

- Речовини безпосередньої місцевої дії;

- Речовини віддаленої органотропної дії;

- Речовини множинної дії.

Дія останніх двох груп здійснюється через продукти їх обміну в організмі (метаболіти).

Відповідно до іншої класифікації серед канцерогенів розрізняють агенти прямої і непрямої дії. До канцерогенів прямого дії відносять високореакційні речовини, здатні безпосередньо реагувати з біополімерами, наприклад етиленоксид, азотисті іприти і ін Канцерогени непрямої дії самі по собі досить інертні, але перетворюються в активні сполуки під дією ферментів клітини, наприклад монооксідаз, що каталізують включення одного атома кисню в молекулу субстрату. В результаті утворюються речовини, які реагують з біополімерами. За таким механізмом відбувається метаболітична активація непрямого канцерогену N-нітрозодіаміна, яку можна представити схемою

(СН3)2NNО→НОСН2(СНЗ)NNO→СН3N=NOН + СН2О.

Утворений при цьому метілдіазогідроксид здатний алкілувати біополімери клітини, в тому числі ДНК. Припускають, що при цьому найбільш важливою мішенню є гуанін-пуринова основа складу С6Н5ОN5, що входить до складу нуклеїнових кислот і нуклеотидів. Алкілування гуаніну за атомом кисню призводить до виникнення мутацій. У наведеній вище схемі процесу утворюється токсична речовина - формальдегід, який в результаті летального синтезу в організмі перетворюється в ще більш токсичну мурашину кислоту.

Мутації виникають в процесі відновлення ДНК, якщо пошкоджена ділянка відновлюється з помилками через порушення первинної послідовності нуклеотидів, які копіюються при самовідтворенні ДНК і, таким чином, передаються в ряду клітинних поколінь. Такі зміни можуть з'явитися і в розташуванні генів в геномі. Подальші зміни викликають промотори, які призводять клітку в стан вираженої пухлинного переродження і до розвитку новоутворень, що не піддаються контрольованому зростанню.

Багато канцерогенів мають здатність індукувати пухлини в певних органах.

Наприклад, 2-нафтиламін та бензидин викликають у людини рак сечового міхура, вінілхлорид - пухлини печінки, азбест - пухлини плеври й очеревини і.т.д.

До найбільш поширених канцерогенів відносять азбест - природний гідросилікат, використовуєтьсяч як будівельний матеріал. До групи азбесту входить кілька мінералів (наприклад, хризотил-А складу Mg6(Si4O11(OH))6·H2O, крокидоліт-А – 2NaO·6(Fe,Mg)O·2Fe2O3·17SiO2·3H2O). Азбест здатний розщеплюватися на тонкі та міцні волокна. До групи поширених канцерогенів входять також бензпірени, антрацени, бензол, ДДТ, дихлоретан, кадмій, миш'як, формальдегід, пестициди, стимулятори росту рослин та інші речовини.

Згідно з даними МАВР, було виділено 9 виробничих процесів і 30 сполук, продуктів або груп сполук, безумовно здатних викликати пухлини у людини. Ще 13 речовин розглядалися як агенти з вельми високою ймовірністю канцерогенного впливу на людину.

*До безумовних канцерогенів* відносяться: азотиоприн, або імуран; протипухлинні засоби; циклофосфан; хлорбутин; мілеран; мілфалан; азотистий іприт; вінкристин (алкалоїд, що міститься в рослині барвінок рожевий); преднізолон; фенацетин; вінілхлорид; диетилстильбестрол; бензидин; 4-амінобіфеніл; миш'як та його сполуки; хром та його деякі з'єднання; кам'яновугільні дьоготь і пек; нафтові та сланцеві масла; сажа; азбест; тютюновий дим; жуйка, яка містить листя бетелю та тютюну; жувальний тютюн.

*До умовних канцерогенів* для людини відносять: акрил онітріл; деякі афлатоксини; 1,2-бензопірен; берилій та його сполуки; диметил- і диетилсульфати; нікель і його деякі з'єднання; прокарбазин; о-толуідін; фенацетин; креозот та ін .

Підвищена частота виникнення злоякісних пухлин спостерігається на підприємствах газифікації вугілля, при очищенні нікелю, при підземному видобуванні гематиту (червоного залізняку), в шахтах, загазованих радоном; в гумовій, меблевій і взуттєвій промисловості; при виробництві коксу та ізопропілового спирту з використанням Н2SO4.

У побуті канцерогенні речовини надходять в організм людини з продуктами куріння тютюну, які викликають рак легень та інших органів, з вихлопами двигунів внутрішнього згоряння, димовими викидами від опалювальних систем і промислових підприємств, мікотоксинами (отруйними речовинами, що містяться в грибах) .

Доведена можливість синтезу в шлунку людини канцерогенних нітрозоамінів з вторинних амінів і нітритів. Ендогенні канцерогени утворюються в організмі при порушенні обміну деяких амінокислот, зокрема триптофану і тирозину.

Ультрафіолетове випромінювання сонячного спектра, спеціальних ламп, що застосовуються в соляріях, також представляє канцерогенну небезпеку. Під впливом ультрафіолетового випромінювання відбуваються порушення в організмі на клітинному рівні: виникають речовини, що блокують відновлення ДНК і синтез РНК. Такі процеси призводять до збільшення числа онкологічних захворювань шкіри. Так, зазначено, що під час безконтрольного сонячного загоряння в США щорічно захворює раком шкіри до 600 тис. чоловік.

Походження, хімічна будова і дія канцерогенів різна, тому виникає необхідність їх класифікації за різними ознаками і властивостями.

За походженням канцерогени ділять на природні і штучні.

*Природні джерела канцерогенів* найчастіше не залежать від діяльності людини. Їх внесок в онкозахворюваність вважається незначним. Встановлено, що щодоби на поверхню землі випадає 170 т (близько 60 ТОВ т/рік) метеоритного пилу, у складі якого виявляються канцерогенні поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ). Велика кількість пилу викидається в атмосферу вулканами. В даний час на планеті діє близько 520 вулканів, щорічний викид ними хімічних речовин становить 3-6 млрд. т (аерозолі, попіл, лава, гази). З попелом в атмосферу може вступити до 12-24 т тільки одного високо канцерогенного бенз(а)пірену, не рахуючи інших ПАВ.

Виявлено та досліджено природні джерела канцерогенів (не рахуючи відомих і використовуваних родовищ азбесту), що виділяють радіонукліди, афлатоксини, миш’яковмісні руди та ін. Так, значне число злоякісних захворювань шкіри спостерігається на південно-західному узбережжі о. Тайвань, де населення користується водою з високим вмістом миш'яку - до 1,8 мг/л (ГДК миш'яку в Росії установлено 0,05 мг/л), що становить перевищення норми в 36 разів.

Іноді канцерогени природного походження можуть накопичуватися в біоті та по харчових ланцюгах потрапляти в організм людини (токсини синьо-зелених водоростей, афлатоксини).

*Штучні (антропогенні) джерела канцерогенів*, з'явилися, коли люди навчилися користуватися вогнем (близько 500 тис. років тому). Можливо, першими штучними канцерогенами були продукти піролізу білків, що виходять в процесі приготування їжі на вогні. Накопичення штучних канцерогенів зростала з розвитком промислового виробництва і застосуванням не завжди досконалих технологій. Наприклад, виробництво бензолу, що викликає у людей лейкози, становить щорічно 12 млн. т. Поліхлорованих біфенілів (ПХБ) вироблено на даний час 1200000 т. Незважаючи на заборону випуску та використання ПХБ, їх концентрація у всіх середовищах біосфери і біооб'єкті не знижується.

За хімічною структурою канцерогени поділяють на окремі групи за класами сполук та іншими ознаками. Виділяють ПАВ і гетероциклічні сполуки, ароматичні аміносполуки, ароматичні азосполуки, нітрозоаміни і нітраміни, метали, металоїди і неорганічні солі.

Класифікація канцерогенів в залежності від їх участі в різних стадіях раку заснована на функціях, виконуваних ними при розвитку пухлин. Наприклад, токсиканти-ініціатори канцерогенезу мають властивості до прямої взаємодії з ДНК, у той час як промотори впливають на розвиток пухлини «полегшено» - за допомогою мембрано токсичних ефектів. Проте останнім часом отримані дані про те, що деякі ксенобіотики, що вважалися раніше промоторами, здатні до прямої взаємодії з ДНК. Звідси випливає, що провести чітку грань між ініціаторами і промоторами іноді складно.

Класифікація за ступенем доведеності ролі конкретного речовини або фактора в етіології пухлин представляється найбільш важливою, так як вона базується на науково обґрунтованих експериментальних даних. Одним з головних висновків з цієї області досліджень являється припущення, що якщо речовина А є канцероген для щурів і мишей, то розсудливо припустити, що вона також канцерогенна для людей.

Найбільш повна класифікація канцерогенних речовин розроблена МАІР. У переліку представлені дані про 747 канцерогени (з 1972 по 1992 р.). Цей список безперервно поповнюється у міру надходження нових відомостей.

*Перша група* переліку канцерогенів включає речовини, виробничі чи інші фактори, для яких є безумовними доказами небезпеки виникнення пухлин у людини. У цю групу увійшло 57 чинників, причому не тільки окремі сполуки, які використовуються побуті, медицині, сільському господарстві, промисловості, але й самі виробничі умови.

*Друга група* об'єднує ті чинники, які «ймовірно» (probably - тобто з високим ступенем доведеності) або «можливо» (possibly – з меншим ступенем доведеності) канцерогенні для людини. Виходячи з такого становища, друга група ділиться на дві підгрупи:

- *Підгрупа 2А* містить 51 фактор, у тому числі окремі хімічні сполуки, наприклад акрилонітрил, формальдегід, діетиламін, диметилсульфат та ін.;

*- Підгрупа 2Б* містить 192 фактори, у тому числі окремі хімічні речовини та групи хімічних речовин, наприклад кобальт, ДДТ, акриламід, нітропірени, ПХБ та ін.

*Третя група* включає 446 хімічних речовин, які в даний час на підставі наявних даних не можуть бути строго класифіковані щодо їх канцерогенного ризику для людини.

*Четверта група* об'єднує агенти, для яких існують переконливі докази відсутності канцерогенної небезпеки для людства(станом на 1992 р. тут значилося тільки одна речовина - капролактам).

Для профілактики онкозахворювань вельми важливе значення мають заходи особистої гігієни. Велику роль відіграє профілактика забруднення атмосферного повітря та стічних вод, що може бути досягнуто поліпшенням спалювання палива, нейтралізацією вихлопних газів двигунів внутрішнього згоряння, контролем промислових викидів та впровадженням більш прогресивних технологічних процесів на виробництві.

Дія канцерогенів може бути ослаблена за допомогою вітамінів (рибофлавіну, аскорбінової кислоти, вітаміну Е, β-каротину), мікроелементів (солей селену і цинку), ряду інших хімічних сполук (наприклад, теураму, деяких стероїдів).

Лікування онкологічних захворювань в даний час проводиться з використанням фізичних методів, методами хіміотерапії та хірургії. Однак у багатьох випадках вдається лише уповільнити розвиток злоякісних пухлин або полегшити страждання хворого. Для вирішення проблеми повного лікування онкохворих потрібні зусилля вчених багатьох країн.