РАДІОАЦІЯ БЕЗ СЕНСАЦІЇ

Козак Вікторія
Керівники: Павелчак О. С., Най Г. М., Рогач М. А.
Комунальний заклад Львівської обласної ради
«САМБІРСЬКИЙ ФАХОВИЙ МЕДИЧНИЙ КОЛЕДЖ»
м.Самбір, Львівська область, Україна

НІЧОГО В ЖИТТІ НЕ ТРЕБА БОЯТИСЯ, ПОТРІБНО ТЕ ЛИШЕ ЗРОЗУМІТИ.

Марія Склодовська-Кюрі

Для України як країни, на території якої працює чотири атомних електростанції, є родовища уранової руди, сталась аварія на Чорнобильській атомній станції 1986 року, є особливо актуальною ця тема. Використання багатьох джерел іонізуючого випромінювання на теренах нашої держави ставить питання про захист населення від цього негативного впливу, який призводить до найрізноманітніших наслідків.

Радіація відіграє величезну роль у розвитку цивілізації на даному історичному етапі. Завдяки явищу радіоактивності був зроблений істотний прорив в області медицини й у різних галузях промисловості, включаючи енергетику. Але одночасно з цим стали все виразніше виявлятися негативні сторони властивостей радіоактивних елементів. Подібний факт не міг пройти повз увагу громадськості. І чим більше ставало відомо про дію радіації на людський організм і навколишнє середовище, тим суперечливіше ставали думки про те, наскільки велику роль повинна відігравати радіація в різних сферах людської діяльності.

Нажаль, відсутність достовірної інформації викликає неадекватне сприйняття даної проблеми. Газетні історії про шестиногих ягнят і двоголових немовлят сіють паніку в широких колах. Проблема радіаційного забруднення стала однією з найбільш актуальних. Радіоактивність варто розглядати як невід'ємну частину нашого життя, але без знання закономірностей процесів, пов'язаних з радіаційним випромінюванням, неможливо реально оцінити ситуацію.

Вплив радіації на організм може бути різним, але майже завжди він негативний. У малих дозах радіаційне випромінювання може стати каталізатором процесів, що призводять до раку, чи до генетичних порушень, а у великих дозах часто призводить до повної чи часткової загибелі організму внаслідок руйнування клітин тканин.

У результаті впливу іонізуючого випромінювання на організм людини в тканинах можуть відбуватися складні фізичні, хімічні і біологічні процеси, зокрема порушуються обмінні процеси, придушується активність ферментних систем, сповільнюється і припиняється ріст тканин, виникають нові хімічні сполуки, не властиві організму–токсини. Це призводить до порушень життєдіяльності окремих функцій чи систем організму в цілому. В залежності від величини поглиненої дози й індивідуальних особливостей організму, викликані зміни можуть бути оборотними чи необоротними.

Імовірність ушкодження тканин залежить від сумарної дози і від величини отриманої дози, тому що завдяки репараційним здібностям більшість органів мають можливість відновитися після серії дрібних доз. Проте, існують дози, при яких летальний результат практично неминучий. Поглинена доза випромінювання, що викликає поразку окремих частин тіла, а потім смерть, перевищує смертельну поглинену дозу опромінення всього тіла. Смертельні поглинені дози для голови - 2000 рад, нижньої частини живота - 5000 рад, грудної клітки - 10 000 рад.

Ступінь чутливості різних тканин до опромінення неоднакова найбільш чутливі: лімфатична тканина, лімфатичні вузли, селезінка, кістковий мозок, зародкові клітки. Велика чутливість кровотворних органів до радіації лежить в основі визначення характеру променевої хвороби. Чим молодше людина, тим вище її чутливість до опромінення, особливо висока вона в дітей. Доросла людина у віці 25 років і більше найбільш стійка до опромінення.

Вплив радіологічного випромінювання різко підсилюється іншими несприятливими екологічними факторами (явище синергізма). Так, смертність від радіації в курців помітно вище.

Ступінь небезпеки залежить від швидкості виведення речовини з організму. Швидко виводяться радіоактивні речовини, що концентруються в м'яких тканинах і внутрішніх органах (цезій, молібден, рутеній, йод, телур). Повільно виводяться – хімічно зв'язані з кістковою тканиною, тобто добре фіксовані в кістах (стронцій, плутоній, барій, ітрій, цирконій, ніобій, лантаноїди). З великого числа радіонуклідів найбільшу значимість як джерело опромінення населення представляють стронцій-90 і цезій-137.

Існує три шляхи надходження радіоактивних речовин в організм: при вдиханні повітря, забрудненого радіоактивними речовинами, через заражену їжу чи воду, через шкіру, а також при зараженні відкритих ран. Найбільш небезпечний перший шлях.

При потраплянні радіоактивних речовин в організм будь-яким шляхом вони вже через кілька хвилин виявляються в крові. Якщо надходження радіоактивних речовин було однократним, то концентрація їх у крові спочатку зростає до максимуму, а потім протягом 15-20 діб знижується.

Іонізуючі випромінювання здатні викликати усі види спадкоємних змін. Спектр мутацій, індукованих опроміненням, не відрізняється від спектра спонтанних мутацій.

Останні дослідження Київського інституту нейрохірургії показали, що радіація навіть у малих кількостях найсильнішим чином впливає на нервові клітини - нейрони. Але нейрони гинуть не від прямого впливу радіації. Як з'ясувалося, у результаті впливу радіації в більшості ліквідаторів ЧАЕС спостерігається "післярадіаційна енцефалопатія".

Загальні порушення в організмі під дією радіації призводять до порушення обміну речовин, що спричиняють патологічні зміни головного мозку.

Найважливіші біологічні реакції організму людини на вплив іонізуючого випромінювання умовно розділені на дві групи. До першої відносяться гострі ушкодження, до другої - віддалені наслідки, що у свою чергу розділяються на соматичні (вплив на тіло і кістки) і генетичні ефекти.

Променева хвороба виникає у випадку однократного опромінення людини значною дозою радіації за короткий термін, ступінь хвороби залежить від величини поглиненої дози.

Віддалені наслідки – це наслідки соматичного характеру, це лейкемія, злоякісні утворення, катаракта кристалика ока і скорочення тривалості життя.

Тепер, маючи уявлення про вплив радіаційного опромінення на живі тканини, необхідно з'ясувати, у яких ситуаціях ми найбільш піддані цьому впливу.

Джерела радіоактивного випромінювання дуже різноманітні, але їх можна об'єднати в дві великі групи: природні (припадає більш 75% річної ефективної еквівалентної дози) і штучні (створені людиною).

Різні види випромінювання попадають на поверхню Землі або з космосу, або надходять від радіоактивних речовин, що знаходяться в земній корі, причому земні джерела відповідальні в середньому за 5/6 річних ефективних еквівалентних доз, одержуваних населенням, в основному внаслідок внутрішнього опромінення. Проживаючи в гірських районах і постійно користуючись повітряним транспортом, ми піддаємося додатковому ризику опромінення. Люди, що живуть вище 2000 м над рівнем моря, одержують у середньому через космічні промені ефективну еквівалентну дозу в кілька разів більшу, ніж ті, хто живе на рівні моря. При підйомі з висоти 4000м (максимальна висота проживання людей) до

12000м (висота польоту літака) рівень опромінення зростає в 25 разів. Доза за рейс Нью-Йорк–Париж за даними НКДАР ООН складала 50 мк-зв за 7,5 годин польоту.

Сильно відрізняються індивідуальні дози, отримані різними людьми від штучних радіонуклідів. У більшості випадків ці дози невеликі, але іноді опромінення за рахунок техногенних джерел набагато більш інтенсивніше, ніж за рахунок природних. Нарешті, забруднення від штучних джерел радіаційного випромінювання (крім радіоактивних опадів у результаті ядерних вибухів) легше контролювати, ніж природно обумовлене забруднення.

Енергія атома використовується людиною в різних цілях: у медицині, для виробництва енергії і виявлення пожеж, для виготовлення циферблатів годинників, які світяться, для пошуку корисних копалин і, нарешті, для створення атомної зброї.

Основний внесок у забруднення від штучних джерел вносять різні медичні процедури і методи лікування, зв'язані з застосуванням радіоактивності, зокрема рентгенівський апарат. Невідома точна кількість людей, що піддаються подібним обстеженням і лікуванню, і дози, одержувані ними, але можна стверджувати, що для багатьох країн використання явища радіоактивності в медицині залишається чи ледве не єдиним техногенним джерелом опромінення. Підраховано, що колективна ефективна еквівалентна доза від опромінення в медичних цілях у цілому (включаючи використання променевої терапії для лікування раку) для всього населення Землі дорівнює приблизно 1 600 000 люд-зв у рік.

Один з найбільш обговорюваних сьогодні джерел радіаційного випромінювання є атомна енергетика. На кожному етапі відбувається виділення в навколишнє середовище радіоактивних речовин. Крім того, серйозною проблемою є поховання радіоактивних відходів, що ще

протягом тисяч і мільйонів років будуть продовжувати служити джерелом забруднення.

Найбільшою за масштабами забруднення навколишнього середовища є аварія, яка сталася на Чорнобильській АЕС у 1986 році. За оцінками спеціалістів, відбулись викиди 50 мегакюрі небезпечних ізотопів і 50 мегакюрі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випаданню радіоактивних речовин від вибуху декількох десятків атомних бомб, які були скинуті над Хіросімою. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів.

Штучними джерелами радіаційного забруднення, з якими кожен з нас зустрічається повсякденно, це будівельні матеріали, що відрізняються підвищеною радіоактивністю. Серед таких матеріалів – деякі різновиди гранітів, пемзи і бетону, при виробництві якого використовувалися глинозем, фосфогіпс і кальцієво-силікатний шлак. До випромінювання, що виходить від самої будівлі, додається природне випромінювання земного походження. Бетонні плити, з яких будують будинки (а також шлакоблоки і полімербетон), виділяють ізотопи газу радону. Результат: захворювання верхніх дихальних шляхів, сухість шкіри, печіння в горлі, ламкість волосся.

Існує величезна кількість загальновживаних предметів, що є джерелом опромінення: годинник з циферблатом який світиться, що дають річну очікувану ефективну еквівалентну дозу, у 4 рази перевищуючу ту, що обумовлено витоками на АЕС, а саме 2 000 люд-зв. Рівносильну дозу одержують працівники підприємств атомної промисловості й екіпажі авіалайнерів. При виготовленні таких годинників використовують радій. Радіоактивні ізотопи використовуються також в інших пристроях, які мають властивість світитися: показниках входу-виходу, у компасах, телефонних дисках, прицілах, у дроселях флуоресцентних світильників і інших електроприладів і т.д.

Мобільні телефони випромінюють у десятки, сотні разів сильніше, ніж антени на будинках та у полях. Найбільше — у перші секунди дзвінка, коли ви ще не чуєте гудків виклику.

Актуальним для жителів багатьох районів України є питання про виживання в умовах підвищеної радіації. Оскільки зараз основну загрозу становлять радіонукліди, що потрапляють в організм людини з продуктами харчування, слід знати запобіжні й профілактичні заходи, щоб сприяти виведенню з організму цих шкідливих речовин.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох принципах:

- обмеження надходження радіонуклідів з їжею;
- гальмування всмоктування, накопичення і прискорення їх виведення;
- підвищення захисних сил організму.

Третій напрям передбачає пошук та створення радіозахисних харчових речовин і продуктів, які мають антиоксидантну та імуностимулюючу активність й здатні підвищувати стійкість організму до несприятливої дії радіоактивного випромінювання (антимутагени та радіопротектори). На допомогу приходять природні «захисники». До цих речовин належать: листя чаю, виноград, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпиха, лимони, фініки, грейпфрути, гранати; з овочів — шпинат, брюссельська і цвітна капуста, боби, петрушка. Для того, щоб радіо¬нукліди не засвоювались організмом, потрібно постійно вживати продукти, які містять пектини, зокрема яблука. Багаті на біорегулятори морські продукти, дуже корисний мед і свіжі фруктові соки.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА:

1. Губарець В.В. Світ, який не повинен загинути. Людина і довкілля: сучасний аспект – К .: Техніка, 2009. – 320 с

2. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища - Львів: Новий світ-2005. - 225 с.
3. Білявський Г.О. Основи екології- К.: Либідь, 2006. - 408 с.
4. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2008 році. – К.: ДКЯР України, 2009.
5. Міллер Т. Життя у навколишньому середовищі/Пер. с англ., 1993.
6. Пронін М. Бійтеся! Хімія і життя. 1992. №4. С.58.
7. Ревелль П., Ревелль Ч. Середовище нашого життя. У 4 кн. Кн. 3. Енергетичні проблеми людства/Пер. с англ. М.; Наука, 1995. 296с.
8. Екологічні проблеми: що відбувається, хто винуватий і що робити?: Навчальний посібник/Під ред. проф. В.І. Данилова-Данильяна. М.: Вид-во МНЕПУ, 1997. 332 с.