

Ефекти радіаційного ураження

- 1. Генетичні, або мутагенні, ефекти**
- 2. Близькі та віддалені, детерміновані та стохастичні ефекти**
- 3. Радіоміметичні речовини**
- 4. Модифікація радіаційного ураження організму**
- 5. Кисневий ефект**

1. Генетичні, або мутагенні, ефекти

Мутація — це порушення, у спадковому матеріалі які призводять до зміни окремих ознак організму або навіть до виникнення нових ознак.

Іонізуюче випромінювання(ІВ) має здатність до порушення спадкового матеріалу і виникненню мутацій. Що призводить до появи у наступних поколіннях (до 15-20-го) виродків.

Залежність кількості виниклих мутацій від дози іонізуючої радіації має лінійний або близький до лінійного характер.



2. Близькі та віддалені, детерміновані та стохастичні ефекти.

Залежно від часу прояву після опромінення радіобіологічні ефекти поділяють на:

Близькі

виявляються в перші години, дні, тижні, місяці після опромінення

- радіаційна стимуляція
- морфологічних змін у тканинах і окремих органах
- гостра променева хвороба всіх ступенів тяжкості

Віддалені

реєструються у більш пізні строки

- злоякісні новоутворення (лейкози, ракові пухлини, нефросклероз)
- скорочення тривалості життя
- прискорення старіння
- генетичні ефекти

Дози, безпечні для комах, смертельні для всіх тварин класу ссавців. Тобто, ефекти визначаються чутливістю організмів до іонізуючої радіації, або їх радіочутливістю

3. Радіоміметичні

речовини

Це хімічні сполуки, що викликають в живих організмах зміни, схожі з тими, які виникають після дії іонізуючого випромінювання.

Подібно до ІВ РР мутагенну і канцерогенну дію, викликають у ссавців гострі і хронічні дегенеративні зміни в кістковому мозку, слизистій оболонці кишечника, статевих органах та ін. Аналогічною дією на організм володіють також речовини, що виділяються з опроміненого організму.

4. Модифікація радіаційного ураження організму

<i>Фізичні</i>	<i>Біологічні</i>	<i>Хімічні</i>
<p>пов'язані власне з характером опромінення. До них можна віднести фізичні поля, під дією яких змінюється розвиток променевого ураження різної природи. Звичайно фізичними модифікаторами є температура, вологість, тиск тощо.</p>	<p>Фази мітотичного ділення, функціональну здатність системи репарації, генетичні фактори, вік, здатність клітин нагромаджувати продукти метаболізму, що виявляють властивості радіомодифікаторів</p>	<p>речовини, під впливом яких змінюється інтенсивність прояву радіобіологічних реакцій</p>

Сенсибілізація (лат. sensibilis – чутливість) – це підвищення чутливості організму, тканин, клітин до дії того чи іншого фактору.

Сенсибілізація лежить в основі алергічних захворювань. Наприклад, сенсибілізатором радіочутливості є кисень.

Протектори - це група речовин, які знижують ефект опромінення, якщо вони вводяться в організм до опромінення (перед опроміненням). До ефективних радіопротекторів відносять речовини, які містять сульфгідрильні групи (-SH).

Всі модифікатори за ефектом і часом впливу можна поділити на :

- **профілактичні** – ефект їхнього впливу здійснюється до опромінення.

Це - протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація - посилення радіаційного ураження.

- **пострадіаційні** – ефект їхнього впливу здійснюється після опромінення;

- **терапевтичні** – ті, що ослаблюють прояв радіобіологічного ефекту.

Протипроменевий біологічний захист - це послаблення дії на організм іонізуючих випромінювань у результаті впливу на них перед опроміненням або під час нього чинника фізичної природи чи введення хімічних речовин.

Радіосенсибілізація - це посилення дії іонізуючих випромінювань на організм за допомогою фізичних факторів або хімічних речовин.

5. Кисневий

ефект

Вплив кисню на перебіг радіаційно-хімічних перетворень речовин, який посилює прояв радіобіологічної реакції, дістав назву **кисневого ефекту**.

Кисневий ефект зумовлений взаємодією кисню з вільними радикалами, які виникають унаслідок дії іонізуючого випромінювання на молекули різних речовин, насамперед води.

Прояв кисневого ефекту – посилення індукованої ІВ реакції – поширюється на різні системи – як прості хімічні, так і складні біологічні: за наявності кисню в середовищі спостерігається збільшення виходу радіаційно-хімічних реакцій унаслідок опромінення окремих речовин, а також клітин, органів і цілісного багатоклітинного організму.

Кількісною оцінкою кисневого ефекту є ***коефіцієнт кисневого посилення (ККП)***.

Його можна визначити або через радіаційно-хімічні виходи окремих продуктів реакцій, або через значення доз, які спричиняють однаковий ефект за умов наявності або відсутності кисню в середовищі.

Як правило, максимальне значення ККП дорівнює 3.

Відтермінований кисневий ефект полягає в тому, що інактивація біологічних макромолекул, опромінених в аноксичних умовах, може посилюватися під впливом кисню, якщо його вводити в середовище через деякий час після опромінення.

Кисневий ефект є дуже контрастним радіобіологічним явищем і має такі характеристики:

- ✓ значення $1/D_0$ зменшується в умовах аноксії в 2-3 рази;
- ✓ для прояву ефекту необхідна наявність кисню в момент опромінення;
- ✓ деякі гази запобігають прояву кисневого ефекту;
- ✓ деякі гази посилюють радіобіологічний ефект, так само, як і кисень