ЛЕКЦІЯ №8. Стохастичні та детерміністичні ефекти радіації

ЗМІСТ:1.Вивчення безпорогової та порогової концепції біологічної дії радіації,її практичне значення

2. Проблема малих доз в РБ.

3. Сумісна дія радіації

4.Віддалені наслідки радіаційної дії

1. Слід зазначити, що для оцінки радіації як фактора біологічної дії в світі НКДАР зараз прийнята безпорогова концепція біологічної дії, тобто будь-яка доза для живого організма є небезпечною,починаючи від нуля. Існує ще й порогова концепція, згідно з якою прийнято безпечний поріг ІВ. На цьому грунтується нормування ІВ для окремих категорій людей – А.Б.В (Норми радіаційної безпеки, 1987). Зараз прийнята за безпечну гранично допустима доза (ГДД) загального річного опромінення – це доза, яка не повинна викликати значних ушкоджень організму протягом життя людини, які б виявлялись сучасними методами. Для працівників вона становила 5 бер/рік (0,05 Зв/рік або 5 сЗв/рік) до аварії на Чорнобильській АЕС. Зараз, згідно НРБ-97, прийняті не такі жорсткі нормативи – 20мЗв,2 мЗв для різних категорій персоналу. ГДД не враховує віддалені риски (генетичні, канцерогенні, стохастичні), а також дози від природних та медичних джерел.

2. До малих доз в науковій літературі відносять дози до 1Гр(1Зв) при постійній дії радіації, при однократному опроміненні – 0,04-0,05Гр. Описані різні ефекти малих доз – збільшення цитогенетичних, канцерогенних порушень в популяції, відсутність різких змін біохімічних, гематологічних, фізіологічних показників, збільшення вільно радикальних процесів, можливі явища гормезизу- стимулюючої дії – деяких доз на імунну систему, кров, навіть тривалість життя. Особливості дії малих доз полягають в повільному розвитку патології, чималому інкубаційному періоді,широкому діапазоні неспецифічних змін з індивідуальними коливаннями. При хронічній дії невеликих доз спостерігається фазність дії: спочатку – відсутність ушкоджень, потім – наявність зворотніх функціональних змін, далі – напруження компенсаторних механізмів, деяка активізація органів, систем, 4 фаза – явна патологія: структурні, органічні зміни, захворювання, канцерогенез. Біоефекти малих доз носять стохастичний, вірогідний характер і виявляються, здебільшого, на великих групах живих об’єктів, в динаміці спостереження.

3.В довкіллі існують безліч шкідливих факторів різного походження:

-фізичних  
 - хімічних

-біологічних

-соціально-політичних.

Вони діють на людей комбіновано і сумісно, ефекти їх дії модифікуються. Адитивний ефект означає підсилення дії ІВ, РЧ при дії СВЧ-поля, високих температур, або зниження – в умовах високогір”я (кисневий ефект). Сумація або потенціювання, синергізм означає більший ефект радіації на фоні дії токсикантів, психічних і фізичних перевантажень, хронічних хвороб.  
Дуже важко і відповідально досліджувати сумісну дію факторів, виділити саме той, що призводить до даних біоефектів. Така методологія існує.

4.Ранні наслідки радіаційного опромінення є детерміністичними, невірогідними, викликаються гострою дією ІВ – коротка експозиція і високі рівні ІВ. Це: променева хвороба, радіаційні синдроми (кишковий,кістково-мозковий, церебральний). Пізні, або віддалені наслідки є вірогідними, так як можуть бути у окремої особи а можуть і не бути. Досліджуються на групах, вибірках, реєструються у людей через 10-15 і більше років, у мишей та щурів – через кілька місяців після опромінення (післядія радіації) або в його процесі. Стохастичні ефекти наступні:

1) скорочення тривалості життя

2) виникнення пухлин, зокрема злоякісних. За даними НКДАР, оцінка ризиків раку для людських популяцій ґрунтується на безпороговій концепції,крива „доза- ефект” є прямолінійною

3)радіаційна катаракта (2Гр –поріг)

4)радіо ембріологічні ефекти – тератогенна та ембріотоксична дія

5)генетичні наслідки, спадкові хвороби.