

повторюваність зйомки, яка не може бути менше трьох разової. Дійсна кількість повторних спостережень встановлюється експериментально для окремих видів зйомки на етапі планування робіт. За ознакою мірила, що передбачає щільність покриття території мережею спостережень, екологічну зйомку урбоєкосистем умовно можна розділити на детальну – від 1:500 до 1:5000, загальну – від 1:5000 до 1:10000, оглядову – більше 1:10000 (переважно, 1:25000). Більшість видів екологічної зйомки, особливо ті, де застосовуються в якості засобів вища рослинність можуть бути реалізовані в мірилі від 1:5000 й дрібніше.

Література

1. Ганжа Д. Д. Індикаційно-діагностична оцінка поверхневого забруднення суходольних біогеоценозів (на прикладі Запорізької, Івано-Франківської областей та зони відчуження Чорнобильської АЕС) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біологічних наук : спец. 03.00.16 “Екологія”. – Дніпропетровськ, 2009. – 20 с.
2. Ганжа Д. Д. Калібрування накопичення атмосферних домішок корою дерев в різних умовах забруднення приземного шару повітря // – Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія – 2009. – №3 (40). – С. 67–72.
3. Ганжа Д. Д., Назаров О. Б., Сплюшної Б. М. Радіологічна зйомка територій в мірилі від 1:500 до 1:5000 // Проблеми безпеки атомних електростанцій. – Чорнобиль : Інститут безпеки атомних електростанцій НАН України, 2008. – Вип. 9. – С. 130–138.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А.. – М. : Колос, 1965. – 736 с.
5. Івано-Франківськ. План міста масштаб 1:10000. – К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, 2003.
6. Применение Руководства по выражению неопределенности измерений. РМГ 43-2001 : Государственная система обеспечения единства измерений. Издание официальное. – Минск, ИПК, изд-во стандартов 2003. – 19 с.
7. Рулетки вимірювальні метталеві. Технічні умови (ГОСТ 7502–98, MOD) : ДСТУ 4179–2003. – К. : Держстандарт України 2003. (Національний стандарт України).

Стаття поступила в редакцію 18.02.2011. Стаття прийнята до друку 20.03.2011.

Ганжа Д. Д. – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Державного спеціалізованого підприємства з переробки та утилізації техногенних відходів “ТЕХНОЦЕНТР” (м. Чорнобиль).

Рецензент: доктор біологічних наук, професор, зав. кафедри біології та екології Прикарпатського університету імені Василя Стефаника Парпан В. І.

УДК 577.391+547.963.3+591.443

РАДІОГЕННІ ЗМІНИ ВМІСТУ РНК У СЕЛЕЗІНЦІ ЗА ОПРОМІНЕННЯ ТВАРИН

Л. Г. Петрина

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра медичної інформатики, медичної та біологічної фізики, e-mai: petryna_l@ukr.net

Експериментальні дослідження проводили на щурах-самцях лінії Вістар з початковою масою тіла 150-180 г. Одноразове опромінення тварин у дозах 0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 та 9,0 Гр проводили за потужності дози 0,1 Гр/хв. Вміст нуклеїнових кислот у селезінці визначали через 0,5; 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120 діб після впливу. Контрольні обстеження проводили одночасно з кожною серією досліджу на тваринах відповідного віку. Результати експерименту показали, що під впливом γ -випромінювання вміст РНК у селезінці тварин змінювався залежно від функціонального стану організму і розвитку патологічного процесу. Динаміка маси селезінки і концентрація РНК після одноразового γ -опромінення в дозах 3,0-9,0 Гр свідчить про радіаційну депопуляцію органу і зростання в популяції спленоцитів клітин, збагачених РНК.

Ключові слова: γ -опромінення, доза, РНК у селезінці

Petryna L.G. Speed of change of RNK contents in a spleen of the radiation-exposed animals. Experimental researches were conducted on male rats of Vistar line with the initial mass of body 150-180 grams. Single irradiation of animals were conducted in doses of 0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 and 9,0 Gy with powers of a dose 0,1 Gy/min. The contents of nucleic acids in a spleen was detected in 0, 5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30, 45, 60,

90, 120 days after the influence. Control tests were conducted simultaneously with each series of investigation conducted on animals of corresponding age. Results of the experiments show that the RNA contents in the spleen of animals are change wavyly under the influence of irradiation depending on the functional condition of an organism and development of the pathological process. Dynamics of spleen weight and RNA concentration after a single γ -irradiation doses 3,0-9,0 Gy shows body radiation depopulation and population growth in splenocytes of cells enriched for RNA.

Key words: irradiation, dose, RNA in a spleen

Вступ

Дослідження нуклеїнових кислот в селезінці є важливим, бо може відобразити участь цього органу в компенсації кровотворення за дії γ -випромінювання. Селезінка є гетерогенним органом імунної системи за морфологічним складом. Вона містить, окрім лімфоїдних, еритроцити, нейтрофіли, стовбурові, ретикулярні та інші клітини. Лімфоїдні клітини селезінки відрізняються чутливістю до дії радіації за ступенем диференціації, належністю до різних субпопуляцій [1, 2].

Матеріали і методи

Експериментальні дослідження проводили на щурах-самцях лінії Вістар масою 150-180 г. Тварин утримували на стандартному раціоні при вільному доступі до води. Разове тотальне опромінення тварин у дозах 0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 та 9,0 Гр за потужності дози 0,1 Гр/хв проводили від джерела ^{60}Co . В кожній експериментальній і контрольній групі використовували по 10 тварин. Адекватним контролем слугували тварини відповідної вікової групи, яких утримували в аналогічних умовах. Експеримент проводили у квітні-липні, отже, були враховані сезонні зміни радіочутливості. У тварин контрольної групи показники визначали в той же день, що й у опромінених тварин, яких обстежували через 0,5; 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120 діб після впливу іонізуючої радіації (тварин, опромінених в дозах 7,0 і 9,0 Гр, обстежували протягом 20 і 15 діб, відповідно). Вміст РНК визначали за методикою [3].

Результати й обговорення

Після опромінення тварин у дозі 0,2 Гр [4] відзначена тенденція до зменшення маси селезінки впродовж 8-10 діб (рис. 1). Збільшення дози до 1,0 Гр призводило до статистично значимого зменшення маси органа (в 1,3 рази) порівняно з контролем в ці терміни. Подальше підвищення дозового навантаження зумовлювало більш раннє зниження маси органа, яке пропорційно залежало від дози. До 2-х діб маса селезінки спадала пропорційно до дози впливу випромінювання, а через 4 доби залежність величини маси селезінки від дози змінювалася: у тварин, опромінених у дозі 9,0 Гр, маса селезінки відновлювалася і ставала більшою, ніж у тварин, опромінених у дозі 5,0 Гр (рис. 2). Зменшення маси селезінки може бути пов'язане в першу чергу з радіаційною загибеллю клітин органу, значна частина яких є радіочутливими лімфоїдними елементами.

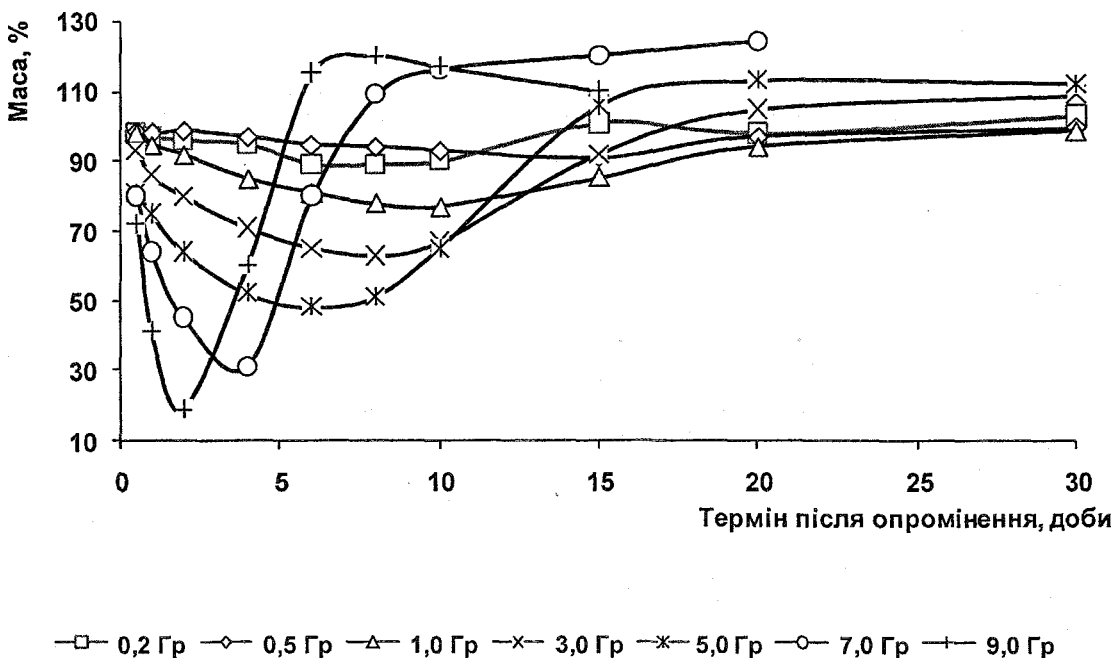


Рис.1. Динаміка маси селезінки в ранні терміни після опромінення щурів у різних дозах (% від контролю)

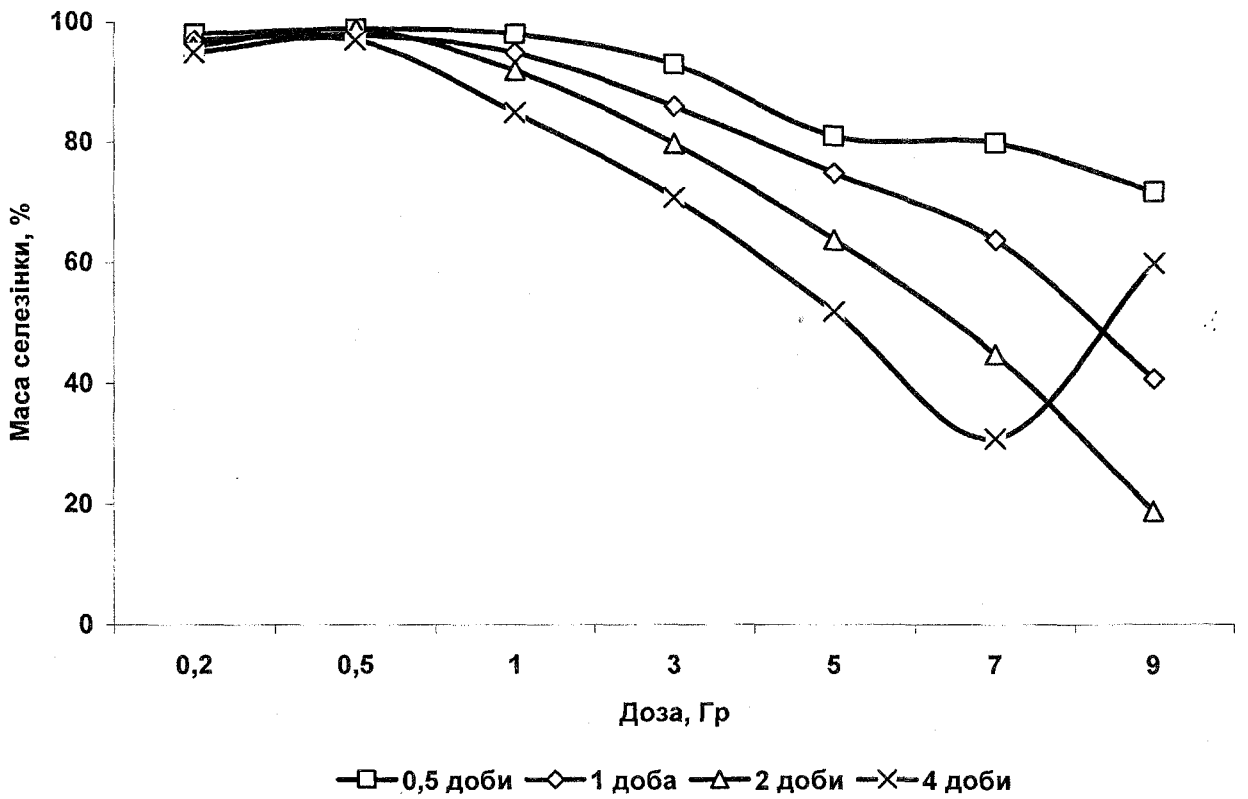


Рис. 2. Дозові залежності величини маси селезінки опромінених щурів через 0,5, 1, 2 та 4 доби після дії радіації (% від контролю)

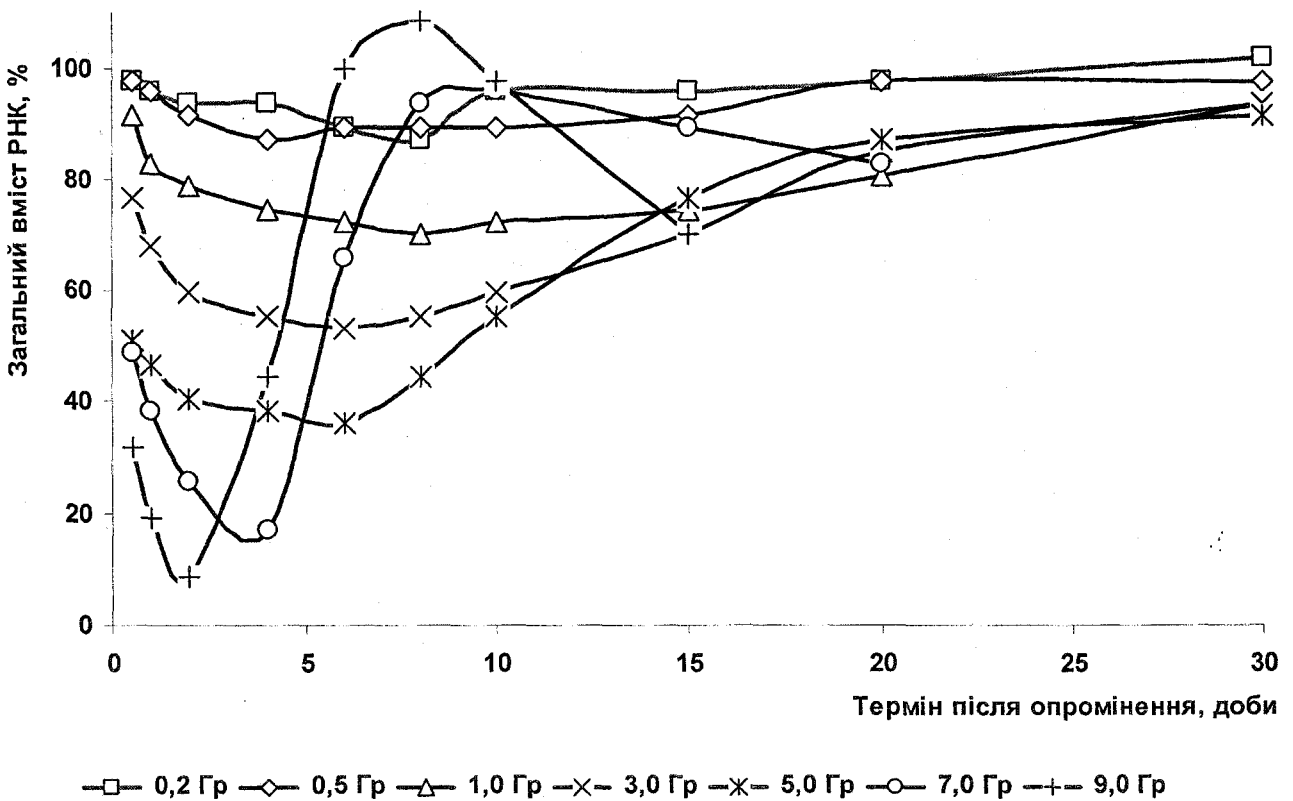


Рис. 3. Динаміка загального вмісту РНК в селезінці після опромінення щурів в різних дозах (% від контролю)

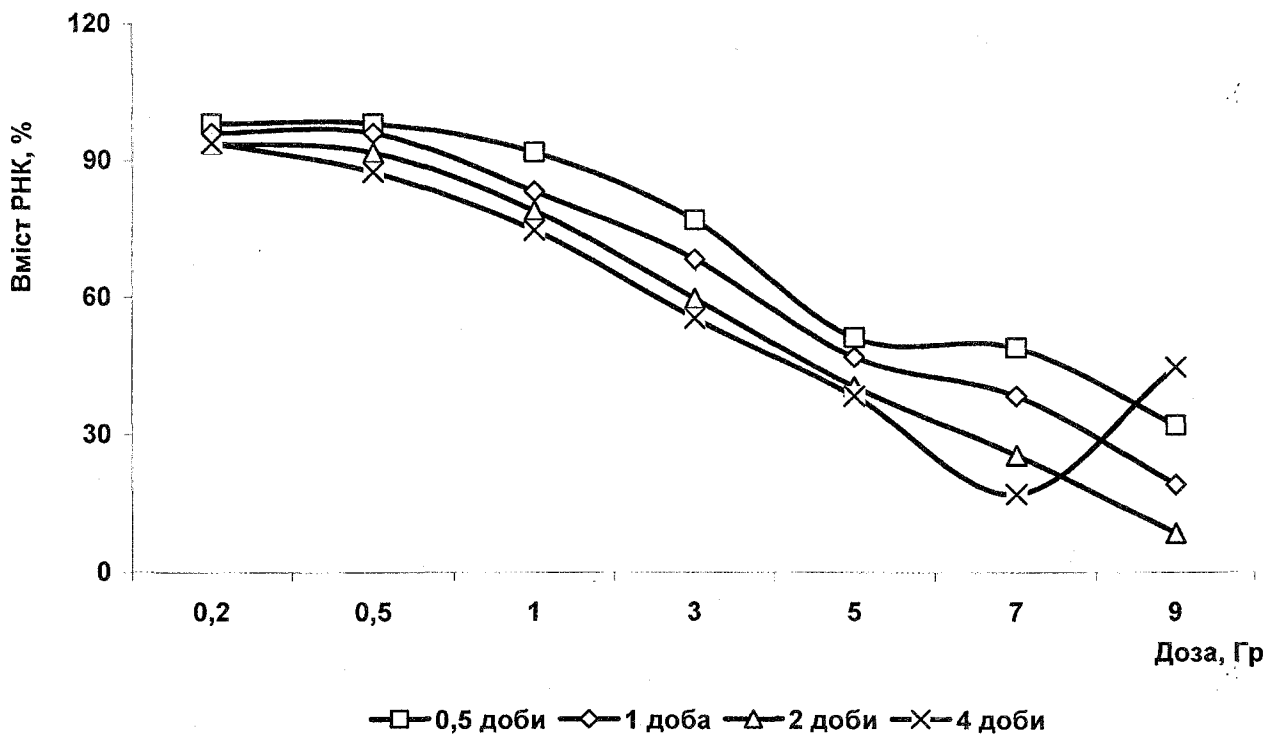


Рис. 4. Дозові залежності вмісту РНК в селезінці опромінених щурів через 0,5; 1, 2 та 4 доби після дії радіації (% від контролю)

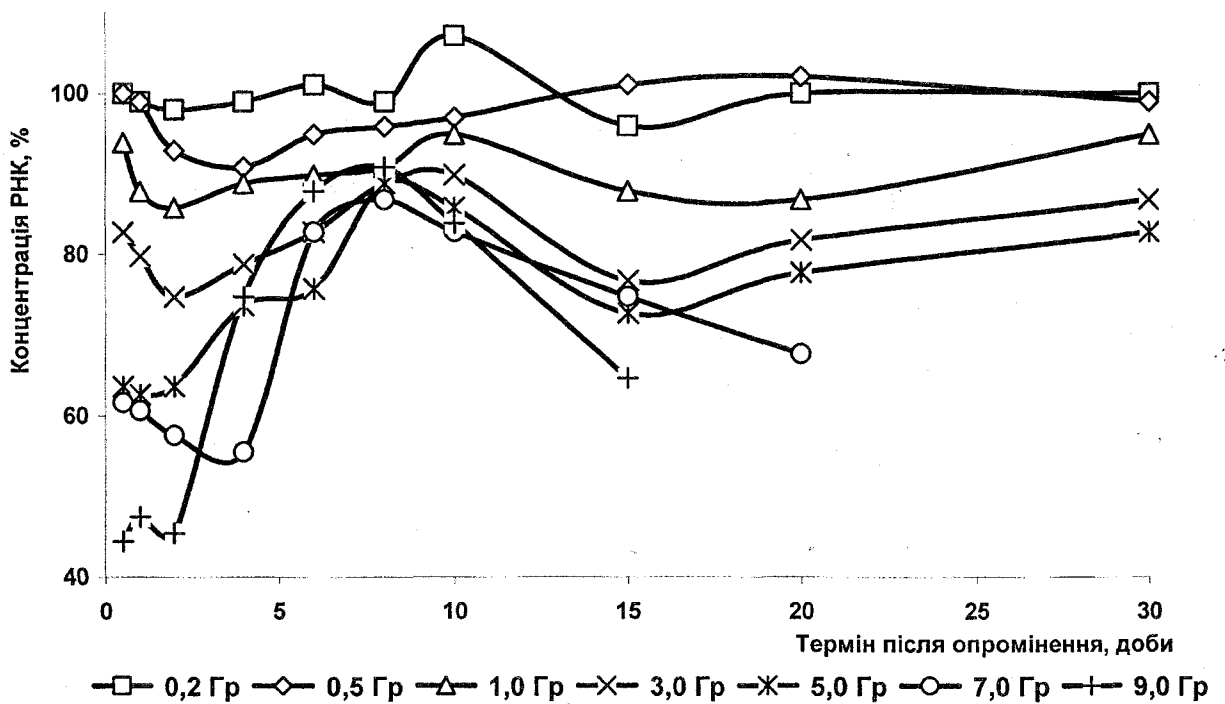


Рис. 5. Динаміка концентрації РНК в селезінці в ранні терміни після опромінення щурів в різних дозах (% від контролю)

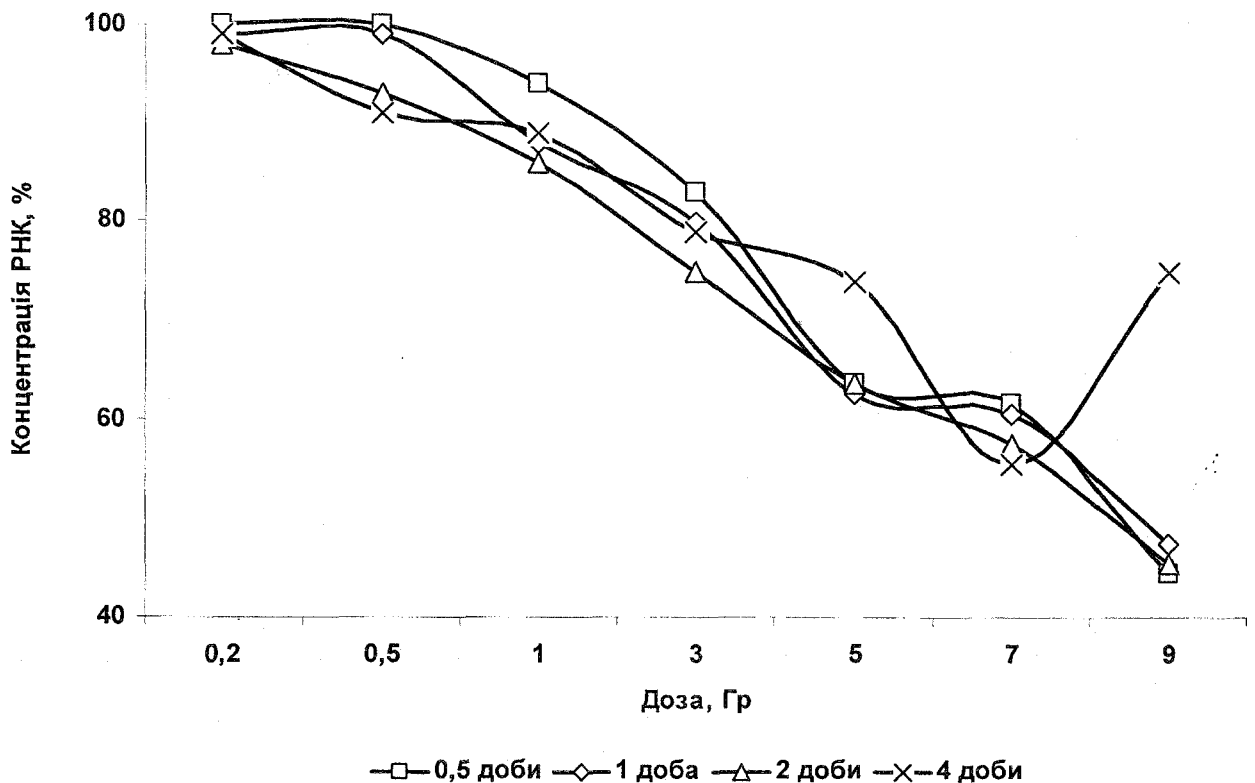


Рис. 6. Дозові залежності концентрації РНК в селезінці опромінених шурів через 0,5; 1, 2 та 4 доби після дії радіації (% від контролю)

Результати наших досліджень не суперечать висновкам, які наведені в роботах [5, 6]. Після опромінення шурів-самців за потужності дози 10,3 Р/хв у дозах 50, 250, 1000, 1500, 2000, 2450 Р маса селезінки знижувалася через 1 добу.

На гістологічних зрізах селезінки шурів [7], опромінених у дозі 250 Р, спостерігали різке зменшення розмірів лімфоїдних фолікул, звуження центрів росту, відсутність лімфобластичного вінчика. В білій пульпі селезінки шурів, опромінених у дозі 1000 Р та вищих дозах, виявили переважання незрілих лімфоїдних елементів з фігурами мітозів, а в червоній пульпі – зростання кількості осередків екстремедулярного кровотворення, як еритроїдного так і гранулоцитарного типів. Кількість каріоцитів в селезінці прогресивно знижувалася [5, 6].

Оцінювати швидкість біосинтезу РНК тільки за величиною питомої активності, як це переважно роблять, ми вважаємо недостатньо. В зв'язку з цим, розраховували, коли це було можливо, валову кількість РНК на орган. Цей показник в перші доби після опромінення виявився чутливішим порівняно з масою органу. У тварин, опромінених у дозах 0,2 і 0,5 Гр, відзначена тенденція до зменшення вмісту РНК у селезінці впродовж 8-10 діб (рис. 3), у тварин, опромінених у вищих дозах зменшення вмісту РНК в органі порівняно з контролем в ці терміни набувало статистично значимих величин. Вміст РНК у селезінці шурів впродовж 2-х діб спадав пропорційно до дози впливу радіації. Через 4 доби залежність вмісту РНК від дози змінювалася у тварин, опромінених у дозі 9,0 Гр, в інших групах тварин ця залежність збереглася (рис. 4). Найбільше виражене зниження вмісту РНК у селезінці тварин, опромінених в дозах 3,0 і 5,0 Гр, відзначене через 6 діб; у тварин, опромінених в дозі 9,0 Гр – через 2 доби. У тварин, опромінених у дозі 7,0 Гр зниження вмісту РНК продовжувалося до 4-ї доби. Починаючи з 2-ї доби після опромінення тварин в дозі 9,0 Гр, і з 4-ї доби після опромінення тварин у дозі 7,0 Гр, відзначено швидке зростання вмісту РНК. Нормалізація вмісту РНК в селезінці цих груп тварин не була стійкою і в подальшому відзначено повторне виражене зменшення її вмісту. Відновлення вмісту РНК спостерігалася у пізніший термін, ніж відновлення маси органа.

Виявлені зміни вмісту РНК у всьому органі і його маси можуть свідчити про клітинне спустошення селезінки внаслідок опромінення, але не про зменшення кількості РНК в самих клітинах, і тому ми визначали вміст РНК в 1 г тканин. Закономірних змін концентрації РНК у селезінці шурів після опромінення в дозах 0,2, 0,5 і 1,0 Гр не відзначено (рис. 5). У шурів, опромінених у дозі 3,0 Гр, концентрація РНК у селезінці була достовірно зниженою з 2-ї до 4-ї доби. Максимальне зниження концентрації РНК в селезінці в інших групах тварин спостерігали через 2-4 доби після впливу радіації. В пізніші терміни показник зростав,

але повного відновлення концентрації РНК у тварин, опромінених в дозах 3,0 і 5,0 Гр, до кінця першого місяця спостережень не відзначено. У тварин, опромінених в дозах 7,0 та 9,0 Гр, концентрація РНК зростала, досягаючи максимальних значень через 6-8 днів після опромінення і надалі різко знижувалася, що могло визначатися зниженням маси селезінки. Чітку залежність концентрації РНК у селезінці від дози спостерігали в перші дні після радіаційного впливу (рис. 6). Через 4 доби ця залежність порушувалася у тварин, опромінених у дозі 9,0 Гр, і була на такому ж рівні, що і у тварин, опромінених у дозі 3,0 Гр, через 2-і доби. У тварин, опромінених у дозах 0,2 і 0,5 Гр, концентрація РНК в перші 12 год після радіаційного впливу не змінювалася.

Про швидке клітинне спустошення селезінки після опромінення шурів у дозі 1000 Р за відсутності активізації репродуктивної здатності клітин органу повідомляє Мушкачева Г.С. із співробітниками [5, 6].

Висновки

Аналіз отриманих даних показав, що під впливом γ -випромінення змінювався метаболізм РНК у селезінці шурів та її маса. Впродовж двох днів зниження вмісту РНК та маси селезінки були дозозалежними. У тварин, опромінених у дозах 0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 та 9,0 Гр, маса селезінки знижувалася відповідно до величин: 90, 91, 77, 62, 48, 31 та 18,9% від контролю через такі проміжки часу, відповідно: 10, 15, 10, 8, 6, 4, 2-і доби після впливу радіації. Динаміка маси селезінки і концентрація РНК після одноразового γ -опромінення в дозах 3,0-9,0 Гр свідчить про радіаційну депопуляцію органу і зростання в популяції спленоцитів клітин, збагачених РНК.

Література

1. *Maraldi N.M.* Changes in ribonucleoprotein particle and chromatin organization induced by liposomes in isolated nuclei / *N.M. Maraldi, A. Galanzi, E. Caramelli et al.* // *Cell. Biochem. and Funct.* – 1988. – Vol. 6, №3. – P. 165-173.
2. *Муксинова К.Н.* Клеточные и молекулярные основы перестройки кроветворения при длительном радиационном воздействии / *К.Н. Муксинова, Г.С. Мушкачева* – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 160 с.
3. *Трудолюбова М. Г.* Количественное определение РНК и ДНК в субклеточных фракциях клеток животных / *М.Г. Трудолюбова* // *Современные методы в биохимии* / Под ред. *В.И.Ореховича*. – М.: Медицина, 1977. — С. 313-316.
4. *Петрина Л.Г.* Влияние γ -облучения в широком диапазоне доз на метаболізм нуклеиновых кислот селезенки крыс / *Л.Г. Петрина* // 3-я Международ. конф. „Медицинские последствия Чернобыльской катастрофы: итоги 15-летних исследований” (Киев, 4-8 июня 2001 г.): Тез. докл. Международный журнал радиационной медицины. Спец. выпуск. – 2001. – Т. 3, №1-2. – С. 103-104, 266.
5. *Мушкачева Г. С.* Особенности биосинтеза нуклеиновых кислот при активации пролиферации эритроидных клеток, вызванной длительным γ -облучением / *Г.С.Мушкачева, Е.И.Кисельгоф* // *Радиобиология*. – 1983. – Т. 23, Вып. 3. – С. 363-366.
6. *Мушкачева Г. С.* Влияние окиси трития в широком диапазоне доз на метаболізм нуклеиновых кислот селезенки крыс / *Г. С.Мушкачева, В. Б. Шорохова* // *Радиобиология*. – 1989. – Т. 29, Вып.4. – С. 554-557.
7. *Кисельгоф Е. И., Мушкачева Г. С.* Обмен нуклеиновых кислот в селезенке и печени крыс при длительном повторном γ -облучении / *Е.И.Кисельгоф, Г.С. Мушкачева* // *Радиобиология*. – 1977. – Т. 17, Вып.5. – С. 722-727.
8. *Верещако Г. Г.* Влияние внешнего облучения различной интенсивности в дозе 1 Гр на содержание ДНК, РНК и общего белка в семенниках и печени крыс / *Г.Г. Верещако, А.М. Ходосовская, И.В. Буловацкая, Е.Ф. Конопля* // *Радиац. биол. Радиоэкол.* – 1999. – Т. 39, Вып.5. – С. 577-562.
9. *Шорохова В. Б.* Обмен нуклеиновых кислот в радиочувствительных тканях крыс при однократном воздействии окиси трития и в отдаленные сроки после него / *В.Б. Шорохова, В.С. Ревина, В.А. Турдакова, Г.С. Мушкачева* // *Радиобиология*. – 1979. – Т. 19, Вып. 3. – С. 323-329.

Стаття поступила до редакції 20.11.2010 р.; прийнята до друку 20.12.2010 р.

Петрина Л. Г. - доктор біологічних наук, професор кафедри медичної інформатики, медичної та біологічної фізики Івано-Франківського національного медичного університету.

Рецензент: Адаменко О.М. - завідувач кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, лауреат Державної премії СРСР.