

ДИНАМІКА РАДІОГЕННИХ ЗМІН ІНТЕНСИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У КРОВІ ТВАРИН ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ ОПРОМІНЕННЯ

Л. Г. Петрина, М. І. Мойсеєнко

Івано-Франківський національний медичний університет;

вул. Галицька 2, м. Івано-Франківськ, Україна, 76018;

e-mail: Petryna_L@ukr.net

Експериментальні дослідження проводили на щурах-самцях лінії Вістар. Одноразове опромінення тварин в дозах 1,0, 5,0 та 9,0 Гр проводили від джерела ^{60}Co з потужностями доз 0,001, 0,01, 0,1 та 1,0 Гр/хв. Вміст дієнових кон'югатів визначали через 0,5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20 та 30 діб після впливу. Встановлено, що вміст дієнових кон'югатів крові змінювався хвилеподібно, Відносна зміна ранніх продуктів ПОЛ на 1 Гр у тварин, опромінених у дозах 5,0 та 9,0 Гр, була відповідно у 1,5-2,0 та 4-5 разів нижчою, ніж у тварин, опромінених у дозі 1,0 Гр. Через 4, 6, 8, 10 діб чіткої залежності показника від величини потужності дози радіації не спостерігалось.

Динаміка накопичення ранніх продуктів ПОЛ у крові щурів, опромінених у широкому діапазоні доз і потужностей, засвідчує про характер розвитку чи гальмування процесів вільнорадикального окиснення.

Ключові слова: *γ-опромінення, доза, потужність дози, дієнові кон'югати.*

Про вплив потужності дози на параметри пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) у тканинах та органах тварин повідомляють поодинокі дослідження в області малих доз [1, 2, 3, 6]. У зв'язку з цим представляє інтерес порівняти відносність зміни інтенсивності вільнорадикального окиснення за показниками концентрації первинного продукту ПОЛ – дієнових кон'югатів у крові щурів при малих, напівлетальних та летальних дозах від часу після опромінювання та потужності дози.

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 1,0; 5,0 та 9,0 Гр за потужностей доз 0,001; 0,01; 0,1 та 1,0 Гр/хв проводили від джерела ^{60}Co на γ-випромінювачі „ГУ – 70000”. У кожній експериментальній і контрольній групі використовували по 10 тварин. Адекватним контролем слугували удавано опромінені 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 та 30 діб після впливу іонізуючої радіації (тварин, опромінених в дозі 9,0 Гр, обстежували протягом 15 діб). Вміст дієнових кон'югатів визначали за методикою Стальної [7].

Результати досліджень та їх обговорення

Результати наших попередніх досліджень [4, 5] засвідчують про те, що через 12 годин після опромінювання тварин у дозі 1,0 Гр істотно підвищувався вміст дієнових кон'югатів в сироватці крові щурів.

Накопичення первинних продуктів ПОЛ на одиницю поглинутої дози (рис. 1) на 15-у добу пропорційно спадало при зростанні потужності дози. Така ж залежність спостерігалася на 30-у добу для інтервалу потужностей випромінення 0,001-0,1 Гр/хв, а в інтервалі 0,1-1,0 Гр/хв вміст дієнових кон'югатів не залежав від потужності дози. Залежність відносної зміни ранніх продуктів ПОЛ на 1 Гр за вищих потужностей дози радіації (0,1-1,0 Гр/хв) через 12 годин, 2-ої, 4-ої доби після опромінення мала експоненціальний характер. Величина показника у тварин, опромінених за потужності дози 0,001 та 0,01 Гр/хв, зростала в цей термін пропорційно до дози, а пізніше виходила на плато. Така закономірність вказує на те, що в ці терміни даний показник не залежав від величини потужності дози радіації.

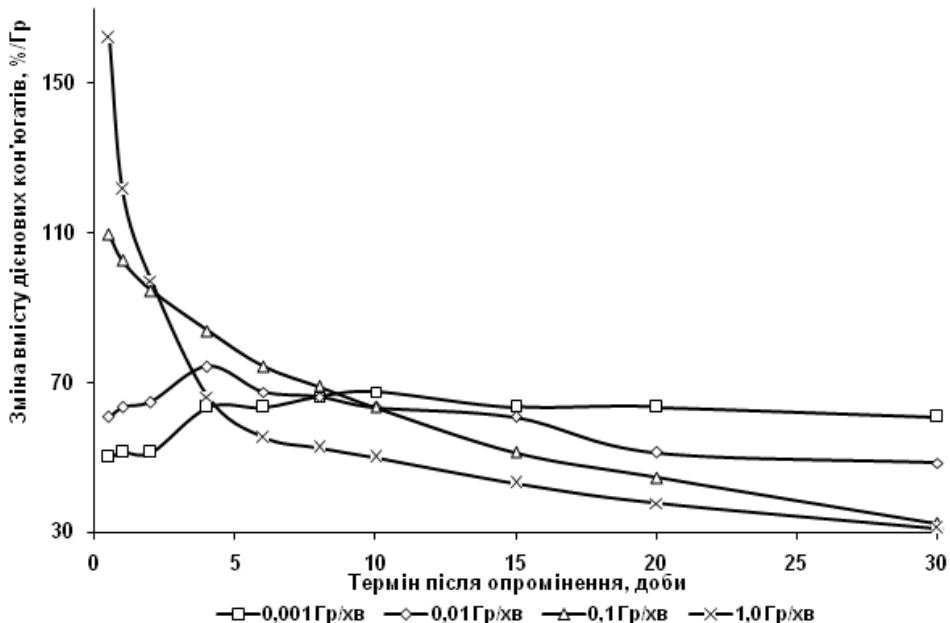


Рис. 1. Зміна вмісту дієнових кон'югатів на одиницю поглинутої дози в сироватці крові після опромінення щурів у дозі 1,0 Гр за різних потужностей дози (% від контролю/Гр)

Зі збільшенням дози опромінення до 5,0 Гр зміна концентрації дієнових кон'югатів через 12 годин після впливу більше виражена. Відносна зміна ранніх продуктів ПОЛ на 1 Гр (рис. 2) у тварин, опромінених у дозі 5,0 Гр, була у 1,5-2,0 рази нижчою, ніж у тварин, опромінених у дозі 1,0 Гр, але залежність від потужності дози була такою ж: за потужності дози 0,001 та 0,01 Гр/хв, зростала пропорційно до потужності дози радіації, за вищих потужностей дози радіації (0,1 та 1,0 Гр/хв) – мала експоненціальний характер через 12 годин, 2-і, 4 доби після опромінення. Показник в пізніші терміни виходив на плато і через 15, 20 та 30 діб був пропорційним до потужності дози. Через 4, 6, 8, 10 діб чіткої залежності від величини потужності дози радіації не спостерігалось.

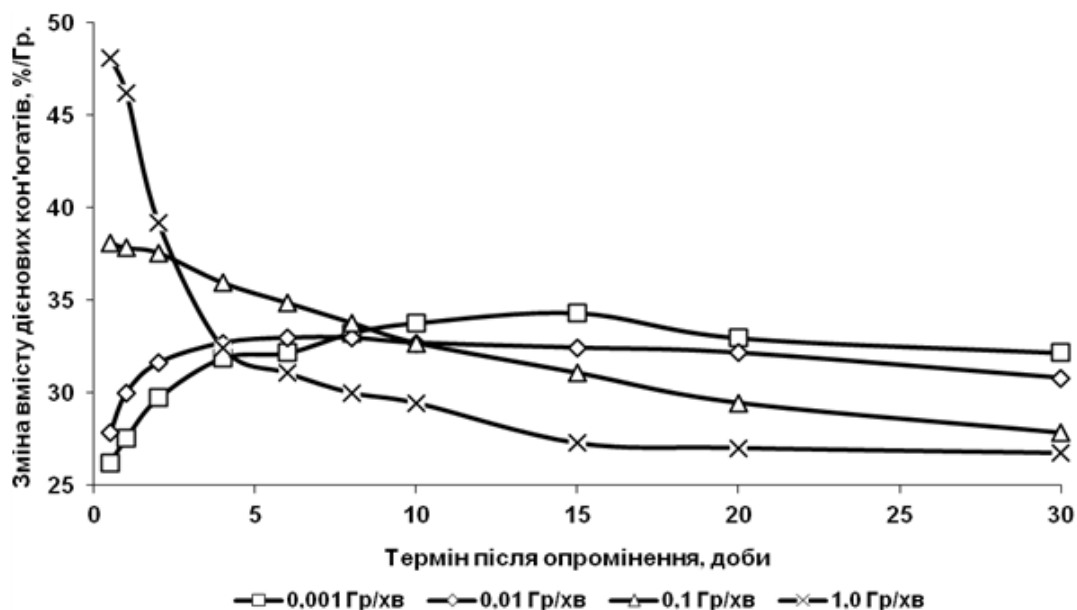


Рис. 2. Зміна вмісту дієнових кон'югатів на одиницю поглинутої дози в сироватці крові після опромінення щурів у дозі 5,0 Гр за різних потужностей дози (% від контролю/Гр)

Вміст дієнових кон'югатів у сироватці крові щурів, опромінених у дозі 9,0 Гр, підвищувався при зростанні потужності дози.

Зміна вмісту дієнових кон'югатів на 1 Гр у крові тварин (рис. 3), опромінених за потужності 1 Гр/хв, була найвищою через 12 годин після впливу радіації, у пізніші терміни спадала і на 2-у та 15-у добу була однаковою і перевищувала контроль у 3,9 рази. В інших групах тварин показник зростав пропорційно до потужності дози до 4-ї доби і на цьому рівні (одному для всіх потужностей дози радіації) залишався до кінця експерименту.

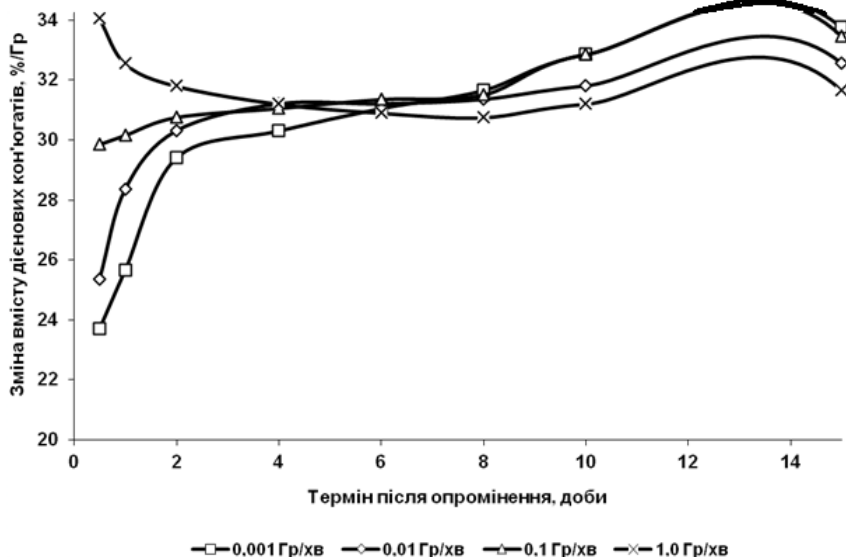


Рис. 3. Зміна вмісту дієнових кон'югатів на одиницю поглинутої дози в сироватці крові після опромінення щурів у дозі 9,0 Гр за різних потужностей дози (% від контролю/Гр)

Висновки

Вміст дієнових кон'югатів у сироватці крові опромінених щурів збільшувався при зростанні дози та її потужності. Зміна вмісту дієнових кон'югатів на 1 Гр у крові тварин, опромінених за потужності 1 Гр/хв, була найвищою через 12 годин після впливу радіації. Відносна зміна ранніх продуктів ПОЛ на 1 Гр у тварин, опромінених у дозах 5,0 та 9,0 Гр, була відповідно у 1,5-2,0 та 4-5 разів нижчою, ніж у тварин, опромінених у дозі 1,0 Гр. Через 4, 6, 8, 10 діб чіткої залежності показника від величини потужності дози радіації не спостерігалось.

Динаміка накопичення ранніх продуктів ПОЛ у крові щурів, опромінених у широкому діапазоні доз і потужностей, засвідчує про характер розвитку чи гальмування процесів вільнорадикального окиснення.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку полягають у вивченні біохімічних механізмів системних ефектів дієнових кон'югатів та його впливу на метаболізм мембранних фосфоліпідів і глікопротеїнів за дії іонізуючої радіації різної інтенсивності. Актуальним є дослідження зміни вмісту дієнових кон'югатів у тварин різних вікових груп та зв'язок цих змін із радіочутливістю тварин.

Література

1. Барабой В.А., Олійник С.А., Хмелевський Ю.В. Стан антиоксидантної системи за дії іонізуючої радіації у низьких дозах та низької інтенсивності. Укр. біохим. журн. 1994. Т. 66, №4. С. 3–18.
2. Барабой В.А., Орел В.Э., Карнаух И.М. Перекисное окисление и радиация. – К: Наук. думка, 1991. 256 с.

3. Барабой В.А., Сутковой Д.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / Под ред. Зозули Ю.А. Киев: Чернобыльинтеринформ, 1997. Ч.1. 202 с.
 4. Петрина Л.Г., Мойсеєнко М.І. Вплив тотального γ -опромінення різної потужності на вміст ранніх продуктів пероксидного окислення ліпідів в крові. Наук. вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Біологія. Чернівці: Рута. 2001. Вип. 126. С. 60–69.
 5. Петрина Л.Г. Вплив величини дози та потужності випромінювання на швидкість зміни інтенсивності процесів пероксидного окислення ліпідів у крові тварин. Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. В.Гнатюка. Серія: Біологія. 2007. № 1 (31). С. 177–182.
 6. Полякова Н.В., Шишкіна Л.Н. Воздействие γ -радиации разной мощности на процессы перекисного окисления липидов в тканях мышей. Радиационная биология. Радиоэкология. 1995. Т.35, №2. С. 181–188.
 7. Стальная Н.Д. Методы определения некоторых продуктов перекисного окисления липидов в тканях животных. Современные методы в биологии. / Под ред. Ореховича В.Н. М.: Медицина, 1977. С. 62–70.
- Стаття надійшла до редакційної колегії 23.11.2019 р.
Рекомендовано до друку д.м.н., професором Децик О.З.,
д.м.н., професором Кондратюком В.А. (м. Тернопіль)*

DYNAMICS OF RADIOGENIC CHANGES IN THE INTENSITY OF LIPID PEROXIDATION PROCESSES IN THE BLOOD OF ANIMALS UNDER DIFFERENT MODES OF IRRADIATION

L. G. Petryna, M. I. Moiseienko

*Ivano-Frankivsk National Medical University;
76018, Ivano-Frankivsk, Galytska str., 2;
e-mail: Petryna_L@ukr.net*

Experimental studies were performed on male Wistar rats. Single exposure of animals at doses of 1.0, 5.0, and 9.0 Gy was performed from a source with dose rates of 0.001, 0.01 0.1, and 1.0 Gy/min. The content of diene conjugates was determined at 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, and 30 days after exposure. It was found that the content of diene conjugates of blood varied wavy. The relative change in early products per 1 Gy irradiated at doses of 5.0 and 9.0 Gy was 1.5-2.0 and 4-5 times lower, respectively, than in animals irradiated at dose 1.0 Gy. After 4, 6, 8, 10 days, a clear dependence of the indicator on the magnitude of the radiation dose rate was not observed.

The dynamics of accumulation of early LPO R products in the blood of rats, irradiated over a wide range of doses and capacities, indicates the nature of the development or inhibition of free radical oxidation processes.

Key words: *γ -irradiation, dose, dose rate, diene conjugates.*