

РЕАКЦІЯ КРОВОТВОРНОЇ СИСТЕМИ ТВАРИН НА ДОДАТКОВЕ ВНУТРІШНЄ РАДІАЦІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Н.К. Родіонова¹, А.І. Липська¹, І.Ю. Нікітіна¹, Л.Б.Пінчук¹ Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є Кавецького
НАН України, Київ

Роботу виконано на щурах лінії Вістар, які підлягали довгостроковому внутрішньому опроміненню. Спостереження проводились на трьох групах тварин, які отримували різне дозове навантаження. Досліджувались зміни в системі кістково-мозкового кровотворення (КМК): число еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, лейкограма клітинності кісткового мозку, його мітотична активність. Встановлено однакову направленість змін КМК, але їх вираженість у групах наростала із збільшенням радіаційних навантажень. Якісні зміни в периферичній крові (наявність атипових клітин лімфоїдного і гранулоцитарного ростків, анізо- та пойкилоцитоз еритроцитів, зміни співвідношення між елементами лейкограми, поява молодих форм червоного та білого рядів КМК) передували кількісним. Виявлені порушення КМК обумовлені в першу чергу наявністю інкорпорованих остеотропних радіонуклідів і можуть розглядатись як несприятливі прогностичні критерії захворювань системи крові.

Після глобального масштабу Чорнобильської катастрофи з'явилася необхідність більш детального вивчення постійного впливу на організм малих доз радіації різної якості низької інтенсивності. До теперішнього часу практично на всіх рівнях (молекулярному, клітинному, організмовому) відбувається накопичення фактичного матеріалу та опис феноменології.

Кістковомозкове кровотворення (КМК) належить до систем, які завдяки присутності пулу стовбурових клітин і відносної автономії проліферації швидко реагують на дію іонізуючої радіації [1, 2]. Вивчення особливостей змін КМК при різних радіаційних навантаженнях у малих дозах і потужностях випромінювань є надзвичайно актуальним для трактовки патогенезу гемопоетичного синдрому. Ризики ураження КМК після Чорнобильської аварії пов'язані з постійною дією низькопотужного опромінення, переважно внутрішнього, яке обумовлене в першу чергу остеотропними радіонуклідами з тривалим періодом напіврозпаду [3, 4].

Роботу виконано на щурах лінії Вістар, які знаходились у Чорнобилі з 3-місячного статевозрілого віку. Тварини знаходились під постійним впливом зовнішнього і внутрішнього опромінення за рахунок підвищеного гамма-фону та надходження радіонуклідів з продуктами харчування. Добовий раціон було збалансовано по основним харчовим компонентам.

Визначали спектральний склад і питому активність радіонуклідів у кормах, органах і тканинах тварин. На основі експериментальних даних розраховували дози опромінення тварин. Тварин було розділено на три групи (I, II, III). Кожна група отримувала різне дозове навантаження протягом 12 місяців:

I група - 232 Бк ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$); 0,02 Бк ($^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$);II група - 693 Бк ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$); 0,2 Бк ($^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$);III група - 6950 Бк ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$); 2 Бк ($^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$).

Стан кровотворної системи вивчали в цих групах тварин через 3, 7, 12 і 15 міс від початку експерименту. Досліджували показники периферичної крові та кісткового мозку. Забор крові проводили з хвостової вени щурів. Кількість лейкоцитів, еритроцитів, тромбоцитів підраховували меланжерно-камерним способом. Мазки фарбували по Романовському, лейкограми підраховували з 200 клітин. Кістковий мозок отримували зі

стегових кісток після декапітації щурів. Підраховували кількість мієлокаріоцитів, мієлограму та загальний мітотичний індекс - кількість клітин, що знаходяться у стані поділу, на 1000 елементів мієлограми.

У табл. 1 наведено дані вивчення периферичної крові та кісткового мозку щурів в усіх експериментальних групах, які знаходились у Чорнобилі протягом 3 міс (вік тварин 6 міс). До цього терміну кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів у щурів усіх груп суттєво не відрізнялась від даних київської групи і знаходилась у межах фізіологічної норми даного виду тварин. У лейкограмах встановлено відносну та абсолютну еозинофілію, що була найбільш виражена у тварин III групи, які перебували при найбільших радіаційних навантаженнях. У минулих дослідженнях нами встановлено, що збільшення вмісту еозинофілів у периферичній крові є раннім стабільним показником внутрішнього опромінення організму [5]. Патологічні клітини типу рідерівських та двоядерних лімфоцитів, гіперсегментованих та пельгероїдних нейтрофілів, гетерофілів, великих та гігантських тромбоцитів, мононуклеарів, сукупність яких є типовою для радіаційних впливів, зустрічались з однаковою частотою в усіх досліджуваних групах тварин [4, 6, 7].

Загальна клітинність кісткового мозку, співвідношення елементів мієлограми за пулами кровоутворення, мітотична активність у тварин усіх груп через 3 міс від початку опромінення суттєво не відрізнялись ні між собою, ні порівняно з контролем.

Таблиця 1. Характеристика гематологічних показників у щурів, які протягом 3 міс знаходились у Чорнобилі при трьох радіаційних навантаженнях ($M \pm m$)

Показник	Група			
	Київ	Чорнобиль		
		I	II	III
Еритроцити, $10^{12}/л$	$6,6 \pm 0,7$	$6,8 \pm 0,6$	$7,24 \pm 0,3$	$7,5 \pm 0,4$
Лейкоцити, $10^9/л$	$10,7 \pm 1,8$	$11,8 \pm 1,8$	$11,7 \pm 0,3$	$10,7 \pm 2,1$
Нейтрофіли:				
молоді, %	$0,3 \pm 0,3$	$0,4 \pm 0,2$	$0,5 \pm 0,5$	$0,4 \pm 0,2$
$10^9/л$	$0,03 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,02$	$0,06 \pm 0,06$	$0,04 \pm 0,02$
паличкоядерні, %	$3,0 \pm 0,6$	$5,4 \pm 0,6$	$2,7 \pm 1,5$	$2,2 \pm 0,4$
$10^9/л$	$0,3 \pm 0,12$	$0,6 \pm 0,07$	$0,3 \pm 0,22$	$0,2 \pm 0,04$
Сегментоядерні, %	$18,2 \pm 1,2$	$19,6 \pm 3,3$	$15,8 \pm 5,4$	$13,8 \pm 2,1$
$10^9/л$	$1,9 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,4$	$1,8 \pm 0,6$	$1,5 \pm 0,2$
Еозинофіли, %	$1,8 \pm 0,4$	$4,4 \pm 0,8$	$3,0 \pm 1,5$	$5,4 \pm 0,4$
$10^9/л$	$0,2 \pm 0,13$	$0,5 \pm 0,09$	$0,4 \pm 0,21$	$0,6 \pm 0,04^*$
Моноцити, %	$2,6 \pm 0,8$	$3,6 \pm 0,8$	$3,1 \pm 1,2$	$3,8 \pm 1,1$
$10^9/л$	$0,3 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$
Лімфоцити, %	$74,4 \pm 2,1$	$66,4 \pm 4,6$	$75,2 \pm 7,6$	$72,2 \pm 6,0$
$10^9/л$	$7,9 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,5$	$8,8 \pm 0,9$	$7,7 \pm 0,6$
Мієлокаріоцити, 10^6	$100,3 \pm 17,9$	$102,6 \pm 13,1$	$84,0 \pm 5,8$	$104,2 \pm 12,0$
Загальний мітотичний індекс, %	$7,1 \pm 1,8$	$8,5 \pm 1,2$	$7,6 \pm 2,0$	$8,7 \pm 2,5$

* Зсув статистично достовірний по відношенню до даних київської групи ($P < 0,05$).

Із збільшенням строків перебування експериментальних тварин у радіаційних умовах у системі крові знаходили більш значні зміни, особливо у тварин III групи (табл. 2). Через 6 міс від початку експерименту (вік тварин 9 міс) у периферичній крові порівняно з попереднім обстеженням знаходили відхилення лейкоцитарної формули ліворуч, до появи

міелоцитів та бластів, прогресування еозинofilії, зменшення відсотка лімфоцитів. Частіше зустрічались патологічні клітини.

Не зважаючи на відсутність кількісних змін показників червоної крові, необхідно відзначити появу в крові більшості щурів III групи молодих еритроїдних елементів - оксифільних та поліхроматофільних нормоцитів.

При дослідженні кісткового мозку відзначено зростання числа міелокаріоцитів у кожній експериментальній групі порівняно з попереднім строком та групою тварин, які перебували в Києві, достовірність різниці не встановлено у зв'язку із значною індивідуальною варіабільністю цього показника.

За даними мієлограм, у щурів III групи встановлено зниження бластних і диференційованих елементів, особливо еритроїдного ряду, а також зростання мітотичної активності кісткового мозку, що свідчить про напруження процесів кровотворення.

Зростання проліферативної активності кісткового мозку спостерігали в попередніх дослідженнях, що проводились на щурах, які постійно знаходились протягом 3 - 6 міс в Чорнобилі (вік тварин 6 - 9 міс). Даний феномен розглядали як відповідну реакцію на ушкоджуючу дію інкорпорованих радіонуклідів, особливо osteo- та мієлотропних. Однак ця реакція була нетривала, наступала декомпенсація, і тварини гинули при зниженні плацдарму кровотворення до 30 - 40 % від початкового.

Таблиця 2. Характеристика гематологічних показників у щурів, які протягом 6 міс знаходились у Чорнобилі при трьох радіаційних навантаженнях (M ± m)

Показник	Група			
	Київ	Чорнобиль		
		I	II	III
Еритроцити, $10^{12}/л$	$6,5 \pm 0,1$	$6,5 \pm 0,2$	$6,8 \pm 0,3$	$6,7 \pm 0,3$
Лейкоцити, $10^9/л$	$12,4 \pm 0,5$	$10,6 \pm 1,7$	$12,3 \pm 1,3$	$10,6 \pm 2,3$
Нейтрофіли:				
молоді, %	$0,3 \pm 0,2$	$0,6 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,2$	$3,2 \pm 1,1$
$10^9/л$	$0,04 \pm 0,03$	$0,06 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,12^*$
паличкоядерні, %	$1,3 \pm 0,3$	$2,0 \pm 1,0$	$5,2 \pm 1,5$	$4,2 \pm 1,9$
$10^9/л$	$0,1 \pm 0,02$	$0,2 \pm 0,13$	$0,6 \pm 0,21$	$0,4 \pm 0,21$
сегментоядерні, %	$23,3 \pm 5,9$	$25,6 \pm 4,0$	$25,8 \pm 4,4$	$25,0 \pm 2,9$
$10^9/л$	$2,9 \pm 0,7$	$2,7 \pm 0,3$	$3,2 \pm 0,5$	$2,7 \pm 0,4$
Еозинофіли, %	$1,7 \pm 0,7$	$4,6 \pm 0,6$	$9,4 \pm 1,5$	$6,4 \pm 1,1$
$10^9/л$	$0,2 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,2^*$	$0,7 \pm 0,1^*$
Моноцити, %	$3,0 \pm 1,7$	$3,2 \pm 1,3$	$3,6 \pm 0,8$	$4,2 \pm 0,4$
$10^9/л$	$0,4 \pm 0,21$	$0,3 \pm 0,11$	$0,4 \pm 0,12$	$0,4 \pm 0,04$
Лімфоцити, %	$70,0 \pm 4,1$	$64,0 \pm 5,5$	$56,0 \pm 6,3$	$56,1 \pm 5,8$
$10^9/л$	$8,7 \pm 0,5$	$6,8 \pm 0,6$	$6,9 \pm 0,8$	$5,9 \pm 0,6^*$
Міелокаріоцити, 10^6	$122,3 \pm 19,9$	$159,6 \pm 10,2$	$172,8 \pm 12,0$	$155,4 \pm 17,8$
Загальний мітотичний індекс, %	$6,8 \pm 0,9$	$7,2 \pm 0,9$	$9,4 \pm 2,1$	$13,5 \pm 3,4^*$

*Зсув статистично достовірний по відношенню до даних київської групи ($P < 0,05$).

При проведенні цього експерименту показано, що у щурів, які протягом 12 міс перебували в Чорнобилі та мали більш інтенсивне дозове навантаження (II та III групи), у периферичній крові було більшим зниження вмісту лейкоцитів за рахунок лімфоцитів (табл. 3). Так, у III групі тварин рівень лімфоцитів є зниженим по відношенню до даних київської групи тварин, які досліджувались у той же термін, у 2 рази. Зберігається відхилення лейкоцитарної формули ліворуч, еозинofilія, наявність патологічних клітин,

значна мітотична активність клітин кісткового мозку (18 - 24 мітози на кожну 1000 клітин мієлограми порівняно з 5 - 7 мітозами у тварин київської групи). Кістковий мозок багатий на бластні та клітини проліферуючих пулів, підвищений також рівень плазматичних та ретикулярних клітин. У цей же термін спостереження відмічали підвищення мітотичної активності у тварин II групи.

Таблиця 3. Характеристика гематологічних показників у щурів, які протягом 12 міс знаходились у Чорнобилі при трьох радіаційних навантаженнях ($M \pm m$)

Показник	Група			
	Київ	Чорнобиль		
		I	II	III
Еритроцити, $10^{12}/л$	$6,4 \pm 0,1$	$6,5 \pm 0,7$	$6,0 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,4$
Лейкоцити, $10^9/л$	$12,4 \pm 1,0$	$13,5 \pm 1,8$	$9,5 \pm 2,3$	$8,9 \pm 0,9^*$
Нейтрофіли:				
молоді, %	$0,4 \pm 0,2$	$2,4 \pm 1,3$	$2,0 \pm 0,8$	$2,0 \pm 1,0$
$10^9/л$	$0,05 \pm 0,03$	$0,3 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,1$	$0,18 \pm 0,09$
паличкоядерні, %	$2,8 \pm 0,8$	$4,4 \pm 0,6$	$2,0 \pm 0,4$	$3,6 \pm 1,6$
$10^9/л$	$0,3 \pm 0,11$	$0,6 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,05$	$0,3 \pm 0,12$
сегментоядерні, %	$22,3 \pm 6,0$	$25,0 \pm 3,1$	$23,2 \pm 2,9$	$32,8 \pm 2,9$
$10^9/л$	$2,8 \pm 0,7$	$3,4 \pm 0,4$	$2,2 \pm 0,3$	$2,9 \pm 0,2$
Еозинофіли, %	$2,4 \pm 0,5$	$5,0 \pm 1,0$	$6,8 \pm 1,9$	$5,8 \pm 0,9$
$10^9/л$	$0,3 \pm 0,06$	$0,7 \pm 0,13^*$	$0,6 \pm 0,18$	$0,5 \pm 0,08^*$
Моноцити, %	$2,6 \pm 1,0$	$2,8 \pm 1,0$	$2,8 \pm 0,6$	$2,2 \pm 0,6$
$10^9/л$	$0,3 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,1$
Лімфоцити, %	$68,4 \pm 3,6$	$59,0 \pm 4,8$	$64,8 \pm 2,5$	$54,0 \pm 4,2$
$10^9/л$	$8,5 \pm 0,4$	$8,0 \pm 0,6$	$6,2 \pm 0,2^*$	$4,8 \pm 0,4^*$
Міелокаріоцити, 10^6	$130,5 \pm 28,0$	$163,6 \pm 14,2$	$146,6 \pm 14,6$	$145,2 \pm 18,5$
Загальний мітотичний індекс, ‰	$6,5 \pm 1,2$	$9,8 \pm 2,1$	$13,2 \pm 1,9^*$	$19,8 \pm 1,1^*$

* Зсув статистично достовірний по відношенню до даних київської групи ($P < 0,05$).

У периферичній крові у всіх щурів III групи зустрічаються оксифільні та поліхроматофільні нормоцити, у значній кількості цих тварин був анізоцитоз та пойкилоцитоз еритроцитів, поліхроматофілія. Серед щурів II групи аналогічні зміни теж спостерігались у деяких тварин.

Привертає увагу факт, що при перебуванні тварин протягом 12 міс у Чорнобилі проявляється подразнення КМК також і у тварин I групи з мінімальним дозовим навантаженням (див. табл. 3). У периферичній крові спостерігались молоді клітини гранулоцитарного ряду (бласти, міелоцити, метаміелоцити), у деяких тварин - еритро-нормобласти. У цих тварин відмічено високу мітотичну активність (10 - 11 мітозів на 1000 міелокаріоцитів).

У подальшому у тварин експериментальних груп спостерігалась прогресія патологічних змін у системі КМК (табл. 4). Ці зміни в системі КМК проходили на фоні зниження концентрації циркулюючих радіонуклідів протягом наступних 3 міс після закінчення їх добавки до продуктів харчування протягом 12 міс. При цьому якась частина з остео- і міелотропних радіонуклідів знижується дещо повільніше в тропних тканинах за рахунок існуючого мінімального надходження з кровотоку. Дані щодо змін КМК через 15 міс після початку експерименту, ймовірно, пояснюються як цим фактором, так і, в основному,

змінами, що вже мали місце як в ствольовому пулі, так і в пулі КМК, що диференціюється, як це було описано вище.

Таблиця 4. Характеристика гематологічних показників у щурів, які протягом 15 міс знаходились у Чорнобилі при трьох радіаційних навантаженнях ($M \pm m$)

Показник	Група			
	Київ	Чорнобиль		
		I	II	III
Еритроцити, $10^{12}/л$	$6,5 \pm 0,3$	$6,9 \pm 0,5$	$5,7 \pm 0,2^*$	$4,4 \pm 0,2^*$
Лейкоцити, $10^9/л$	$12,6 \pm 1,8$	$13,7 \pm 1,5$	$14,1 \pm 2,2$	$14,0 \pm 2,3$
Нейтрофіли:				
молоді, %	$0,2 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,6^*$	$1,2 \pm 0,4^*$
$10^9/л$	$0,02 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,03$	$0,3 \pm 0,05^*$	$0,2 \pm 0,06$
паличкоядерні, %	$1,5 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,5$	$4,6 \pm 0,7$
$10^9/л$	$0,2 \pm 0,05$	$0,4 \pm 0,04$	$0,5 \pm 0,07$	$0,6 \pm 0,1$
сегментоядерні, %	$24,2 \pm 6,0$	$25,5 \pm 7,4$	$24,3 \pm 5,5$	$28,2 \pm 4,6$
$10^9/л$	$3,1 \pm 0,7$	$3,9 \pm 1,1$	$3,4 \pm 0,8$	$3,9 \pm 0,6$
Еозинофіли, %	$1,9 \pm 0,7$	$3,2 \pm 0,5$	$3,3 \pm 0,5$	$5,0 \pm 1,1$
$10^9/л$	$0,2 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,07$	$0,5 \pm 0,07$	$0,7 \pm 0,1$
Моноцити, %	$2,0 \pm 0,3$	$3,8 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,5$	$2,3 \pm 0,6$
$10^9/л$	$0,2 \pm 0,03$	$0,5 \pm 0,04$	$0,6 \pm 0,07$	$0,3 \pm 0,08$
Лімфоцити, %	$71,3 \pm 10,4$	$63,4 \pm 6,4$	$62,6 \pm 7,2$	$58,9 \pm 8,2$
$10^9/л$	$9,0 \pm 1,3$	$8,7 \pm 0,9$	$8,8 \pm 1,2$	$8,2 \pm 1,1$
Мієлокаріоцити, 10^6	$129,0 \pm 15,4$	$123,4 \pm 12,2$	$115,0 \pm 10,3$	$117,2 \pm 15,4$
Загальний мітотичний індекс, %	$7,2 \pm 1,4$	$14,3 \pm 3,5$	$20,5 \pm 3,9^*$	$8,0 \pm 0,6$

* Зсув статистично достовірний по відношенню до даних київської групи ($P < 0,05$).

На рис. 1 наведено дані частоти патологічних ознак еритроїдного ряду КМК у тварин протягом 15 міс експерименту. Звертає на себе увагу постійно зростаючий процент тварин, в яких уся сукупність описаних ознак збільшується зі збільшенням часу, протягом якого тварини отримують додаткове радіонуклідне навантаження. Слід зазначити, що у тварин, які отримували мінімальне радіонуклідне навантаження, зміни були виражені тільки у 20 - 25 % після 12-го місяця спостереження, у той час як процент тварин, які отримували максимальне навантаження, збільшувався вже з 3 міс спостереження і до 12 - 15 міс складав 80 - 100 %. Другим і суттєвим показником ураження КМК у даному експерименті був процентний склад патологічних і атипічних форм лімфоцитів у лейкограмі протягом усього терміну спостереження (рис. 2). Вагомою є особлива чутливість лімфоцитарного ростка кровотворення по відношенню до дії будь-якого виду опромінення. У даному експерименті показано, що наявність патологічних лімфоїдних елементів при радіонуклідному навантаженні менше залежить від його величини. Кількість патологічних лімфоїдних елементів у тварин усіх чорнобильських груп суттєво відрізнялась від показників контрольної групи і майже не відрізнялась у межах показників у тварин I - III груп. Максимальна поява патологічних форм лімфоцитів у віддалені терміни експерименту особливо різко виражена в кінцевий термін спостереження (15 міс, тобто через 3 міс після припинення радіонуклідного навантаження). Підсумовуючи, слід зазначити, що саме поява клітин типу плазмо- і імунобластів, атипічних мононуклеарів, у тому числі лімфоцитів з лопастним ядром [8], свідчить про наявність лімфоцитарної проліферації радіаційного походження. Ці зміни вказують на можливість розвитку лімфопроліферативних захворювань.

Тварини, %

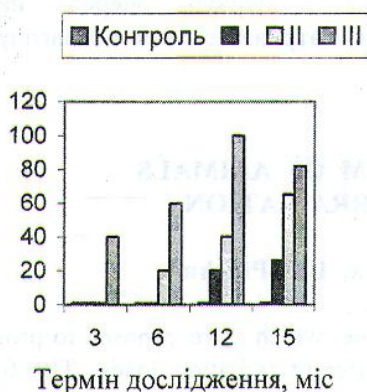


Рис. 1. Частота виявлення тварин з патологією еритроїдного ростка в експерименті при трьох радіаційних навантаженнях.

Клітини, %



Рис. 2. Кількість патологічних лімфоцитів у тварин, які постійно знаходились у Чорнобилі при трьох радіаційних навантаженнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lajtha L.G. // Brit. J. Haemat. – 1975. – Vol. 29. – No. 4. – P. 529.
2. Коноплянников А.Г. Радиобиология стволовых клеток. - М.: Энергоатомиздат, 1984. – 120 с.
3. Отдаленные последствия поражений, вызванных воздействием ионизирующей радиации (экспериментальные исследования под ред. проф. Д.И. Закутинского). - М.: Медгиз, 1959.
4. Руководство по радиационной гематологии (совместное издательство МАГАТЭ, ВОЗ). - М.: Медицина, 1974. - 328 с.
5. Пинчук Л.Б., Родионова Н.К., Липская А.И., Глузман Д.Ф. // Эксперим. онкология. - 1996. - Т. 18, № 2. - С. 109.
6. Гольдберг Е.Д., Гольдберг Д.И. Атлас микрофотографий костного мозга при острой лучевой болезни и действии цитостатических препаратов. - М.: Медицина, 1973. - 144 с.
7. Маслова К.Н., Материй Л.Д., Ермакова О.Б., Таскаев А.И. Атлас патоморфологических изменений у полевок-экономок из очагов локального радиоактивного загрязнения. - С.-Петербург: Наука, 1994. - 192 с.
8. Глузман Д.Ф., Мутэ А., Пинчук Л.Б. и др. // Эксперим. онкология. - 1992. - Т. 14, № 6. - С. 41.

РЕАКЦИЯ КРОВЕТВОРНОЙ СИСТЕМЫ ЖИВОТНЫХ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ВНУТРЕННЮЮ РАДИАЦИОННУЮ НАГРУЗКУ

Н.К. Родионова, А.И. Липская, И.Ю. Никитина, Л.Б. Пинчук

Работа выполнена на крысах линии Вистар, которые подвергались длительному внутреннему облучению. Исследования проводили на трех группах животных, которые получали разную дозовую нагрузку. Исследовали изменения в системе костномозгового кроветворения (КМК): количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, лейкограмма клеточности костного мозга, его митотическая активность. Установлена одинаковая направленность изменений КМК, но их выраженность в группах увеличивалась по мере увеличения радиационных нагрузок. Качественные изменения в периферической крови (наличие атипических клеток лимфоидного и гранулоцитарного ростков, анизо- и пойкилоцитоз эритроцитов, изменения соотношений между элементами лейкограммы,

появление молодых форм красного и белого рядов КМК) предшествовали количественным изменениям. Обнаруженные изменения КМК обусловлены в первую очередь наличием инкорпорированных остеотропных радионуклидов и могут рассматриваться как неблагоприятные прогностические критерии заболеваний системы крови.

REACTION OF HAEMOPOIETIC SYSTEM OF ANIMALS ON THE ADDITIONAL INTERNAL IRRADIATION

N.K. Rodionova, A.I. Lipska, I.Yu. Nikitina, L.B. Pinchuk

The investigation was carried out using rats of the Vistar line, which were exposed to prolonged internal irradiation. Three animal groups were irradiated with different radiation loads. The following changes in bone marrow system (BMS) were investigated: the number of erythrocytes, leukocytes, trombocytes, leukogram of cells in marrow, mitotic activity. The same way of BMS changes was determined, but the expression of these changes increased according the doses of irradiation. The quantitative changes were determined before quantitative changes. It was determined, that disturbances in BMS are caused by incorporated osteotropic radionuclides and they can be taken into account as the unfavorable indices for forecasting the diseases of blood system.