

## **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПТИЦЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНОЙ ДОЗИРОВКИ**

**В статье анализируются изменения показателей периферической крови цыплят-бройлеров в различные сроки после  $\gamma$ -облучения в дозах 0,5; 1,0 и 6,0 Гр.**

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, гамма-излучение, кровь, эритроциты, лейкоциты.

Одним из неблагоприятных факторов окружающей среды, связанных с деятельностью человека, является ионизирующее излучение [3].

В последние десятилетия появляется все больше фактов в отечественной и мировой практике о последствиях крупных радиационных катастроф: аварий на атомных электростанциях, утечек радиоактивного топлива. Имеется большое количество исследований о вредном влиянии различных неблагоприятных факторов окружающей среды, включая радиацию, на живой организм. Тем не менее, применение радиационных технологий не уменьшается, а из года в год растет, что может привести к увеличению радиоактивной нагрузки на биоту [5].

Клетки гемопоэза считаются «критическими» популяциями при воздействии ионизирующих излучений. Высокая радиочувствительность системы крови во многом определяет тяжесть острого лучевого синдрома [1].

Реакции организма животных и функциональное состояние систем на действие ионизирующей радиации являются показательными критериями радиочувствительности организма и определяют клинические проявления острой лучевой болезни и других форм радиационного поражения.

**Целью настоящих исследований** было изучение влияния физических факторов антропогенного происхождения (гамма-облучение в различных дозах) на гемопоэз кур.

### **Материалы и методы**

Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Смена – 7». Исследования на животных проводились согласно рекомендациям ВНИТИП (2004) [2], [4]. Нами было сформировано 4 группы (1 – контрольная и 3 – опытных) по 70 животных в каждой. В суточном воз-

расте они были подвергнуты общему однократному гамма-облучению на телегамматерапевтической установке «Агат Р-1», при мощности дозы 0,6 Гр/мин., в равномерном поле размером 0,2 x 0,2 м, расстояние от источника до поверхности – 0,75 м. В опыте птицу облучали дозами 0,5; 1,0 и 6,0 Гр. В стабилизированной гепарином крови определяли содержание лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов. Показатели снимались в возрасте двух, пяти, семи, 15, 30, 45, 60 дней жизни цыплят. Статистическая обработка полученного материала проводилась с применением общепринятых методик, включая определение средней арифметической величины ( $\bar{x}$ ), стандартной ошибки средней ( $S_{\bar{x}}$ ). Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента.

### **Результаты исследования**

Со стороны периферической крови у облученных в суточном возрасте  $\gamma$ -лучами в дозе 0,5 Гр цыплят отмечалось в течение первых 15-ти дней несколько пониженное, по сравнению с контролем, содержание эритроцитов и гемоглобина. К 30-му дню имеющаяся разница сглаживалась, а в возрасте 60-ти суток общее количество эритроцитов у облученных цыплят было выше, чем у необлученных ( $p < 0,01$ ).

Изучая изменение численности лейкоцитов в крови птицы мы установили, что через сутки после облучения отмечается резкое увеличение данного показателя в 2,0 раза ( $p < 0,001$ ) по сравнению с необлученными цыплятами. К концу пятого дня произошло такое же резкое падение их количества до контрольных значений ( $p < 0,001$ ). До 15-го дня мы отмечали рост концентрации лейкоцитов на 27,8% ( $p < 0,01$ ), что

составляло 52,3% ( $p < 0,001$ ) от фоновой величины. В дальнейшем, мы наблюдали постепенное возрастание этого показателя, который достигал уровня контроля к 45-м суткам.

Нами были установлены следующие изменения в составе лейкоцитарной формулы: численность базофилов на всем протяжении эксперимента, за исключением 45-х суток, была на 0,2–0,7% ниже показателей контроля; эозинофилов – на 0,3–1,7%, а на 45-е сутки выше на 0,3%. Со стороны псевдоэозинофилов отмечен не большой сдвиг ядра влево. Это подтверждается увеличением численности более молодых (юных) клеток от 33,3% через сутки после облучения ( $p < 0,001$ ) до семи раз – на 45-е сутки ( $p < 0,001$ ) и снижением количества более зрелых (сегментоядерных) – через сутки – на 44,4% ( $p < 0,001$ ), через неделю – на 30,5% ( $p < 0,001$ ), через месяц – на 41,5% ( $p < 0,001$ ), по сравнению с контролем, восстанавливаясь к концу эксперимента. Процентное содержание лимфоцитов в крови птицы, облученной  $\gamma$ -лучами в дозе 0,5 Гр, колебалось в тех же пределах, что и у здоровой.

Снижение концентрации эритроцитов у облученных в суточном возрасте цыплят дозой 1,0 Гр происходило уже на пятые сутки и составляет 83,3% от фоновых значений ( $p < 0,01$ ), после чего, начиная с недельного возраста, их численность начинает возрастать и уже к месяцу на 21,6% выше контрольных показателей ( $p < 0,01$ ), аналогичная тенденция сохраняется и в последующие сроки исследования.

В тесной взаимосвязи с численностью эритроцитов находится и концентрация гемоглобина, изменения которой носят аналогичный характер.

Численность лимфоцитов у птицы до месячного возраста находится ниже контрольных значений на 21,9–61,6% ( $p < 0,001$ ), а на 45-е сутки приходит к значению исходных показателей.

При анализе изменений со стороны лейкоцитарной формулы мы установили, что количество базофилов и эозинофилов носило единичный характер, что значительно ниже фоновых показателей ( $p < 0,01$ ), причем такая тенденция сохранялась на протяжении всего эксперимента. Нами выявлено резкое снижение концентрации сегментоядерных псевдоэо-

зинофилов на 20,0–45,1% ( $p < 0,001$ ). Численность лимфоцитов в кровяном русле наоборот повышалось на 15,3–21,9% ( $p < 0,01$ ). По нашему мнению данный факт говорит о срабатывании защитных механизмов. Процентное содержание моноцитов колебалось в тех же пределах, что и у здоровых животных.

Изучая изменения со стороны периферической крови при облучении в дозе 6,0 Гр., мы установили, что колебания численности эритроцитов и гемоглобина носили аналогичный характер, что и у животных контрольной группы, но их значения были на 10 – 15% ниже ( $p < 0,001$ ).

Более глубокие изменения нами выявлены со стороны лейкоцитов: так, уже через сутки после облучения их количество составляло всего лишь 64,63% от таковых у интактной птицы ( $p < 0,001$ ); на пятые – 56,30% ( $p < 0,001$ ); на 15-е сутки – 42,81% ( $p < 0,001$ ), после чего их концентрация в кровяном русле начинала постепенно восстанавливаться, достигая к концу второго месяца уровня контроля.

Если говорить о лейкоформуле, то яркие изменения были нами отмечены в численности лимфоцитов. Через сутки после облучения их содержание было в 3,7 раза ниже фоновых значений ( $p < 0,001$ ); на пятые сутки – в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ). На седьмые и последующие сутки эксперимента нами отмечено превышение относительно контроля данного показателя на 21,64% ( $p < 0,01$ ); на 63,27% – в 15 суток ( $p < 0,001$ ); на 60,29% – в 30 суток ( $p < 0,001$ ), и на последних двух этапах (в 45 и 60 суток) численность лимфоцитов приближалась к фоновым значениям.

На начальном этапе исследования нами выявлено увеличение количества псевдоэозинофилов на вторые и пятые сутки в 2,00 раза ( $p < 0,001$ ), после чего их содержание в периферической крови начинает снижаться, достигая своего минимума к 60-му дню (72,59% от контрольных значений,  $p < 0,01$ ).

Подводя итог всему изложенному выше, можно сказать, что общие закономерности изменений в содержании и составе периферической крови у цыплят, облученных в суточном возрасте гамма-лучами в дозе 0,5 Гр, полностью сохранялись и имели те же тенденции, что и у контрольной птицы. При облучении в дозе 1,0 Гр некоторые показатели перифе-

рической крови в различные сроки колебались то в большую, то в меньшую сторону по сравнению с контролем. При облучении в дозе 6,0 Гр в периферической крови цыплят уменьшалось относительное и абсолютное содержа-

ние лимфоцитов, отмечался относительный и абсолютный псевдоэозинофилиз, наблюдалось уменьшение содержания лейкоцитов и тромбоцитов.

1.09.2013

**Список литературы:**

1. Аклиев А.В., Варфоломеева Т.А. Состояние гемопоэза в условиях многолетнего облучения костного мозга у жителей прибрежных // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2007. – Т.47. – №3. – С. 307-321.
2. Вишняков А.И., Торшков А.А. Изменение морфологического состава крови цыплят-бройлеров при разных уровнях кормления // Вестник ОГУ. – №2 /февраль 2009. – С. 186 – 187.
3. Вишняков А.И. Экологические аспекты гемопоэза птиц // Вестник ОГУ. – №6 /июнь 2009. – С. 106 – 107.
4. Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Окоделова Т.М. и др. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации // Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т птицеводства. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 43 с.
5. Сафонова В.Ю. Реакция клеток костного мозга на повторное облучение // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. Т. 2. – №10 – 1. – С. 171 – 173.

Сведения об авторах:

**Вишняков Александр Иванович**, доцент кафедры социальной психологии  
Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук, доцент  
**Уварова Елена Александровна**, соискатель кафедры общей биологии  
Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: ferupin@mail.ru

**UDC 599:539.1.047**

**Vichnyakov A.I., Uvarova E.A.**

Orenburg state university, e-mail: ferupin@mail.ru

**AGE DYNAMICS OF THE CHANGES IN THE PERIPHERAL BLOOD OF THE BIRD UNDER THE ACTION OF GAMMA-RADIATION OF DIFFERENT DOSAGE**

The article analyses the changes in the peripheral blood of broiler chickens in different terms after  $\gamma$ -irradiation in doses of 0,5; 1,0 and 6,0 Gr.

Key words: broiler-chickens, gamma-radiation, blood, erythrocytes, leukocytes.

**Bibliography:**

1. Akliiev A.V., Varfolomeeva T.A. Status of hemopoiesis in the context of multi-year exposure of the bone marrow in the inhabitants of coastal villages // Radiation biology. Radioecology. – 2007. – Т.47. – №3. – P. 307-321.
2. Vishnyakov A.I., Torshkov A.A. Change of morphological composition of the blood of chickens-broilers at different levels of feeding // Vestnik of OSU. – №. 2 /February 2009. – P. 186-187.
3. Vishnyakov A.I. Environmental aspects of hemopoiesis birds // Vestnik of OSU. – №6 /June 2009. – P. 106-107.
4. Imangulov W.A., Egorov, I.A., Okolelova T.M. and al. Methodology of conducting scientific and industrial research in feeding of agricultural-of poultry: of recommendation // Vseros. nauch.-research and texnol. inst. of poultry production. – Sergiev Posad: VNITIP, 2004. – 43.
5. Safonova V.YU. The reaction of bone marrow cells to re-irradiation // proceedings of the Orenburg state agrarian University. – 2006. Т. 2. – №10 – 1. – P. 171 – 173.