

ная радиобиология : Учебное пособие / Д. А. Саврасов, А. А. Михайлов ; ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2017. – 118 с. 4. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных : с основами судебно-ветеринарной экспертизы / В. С. Прудников, Б. Л. Белкин, А. И. Жуков [и др.]. – Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2007. – 375 с. 5. Трошин, Е. О. Радиационная патология животных / Е. О. Трошин, Р. О. Васильев, Н. Ю. Югатова – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – 168 с.

УДК 619:616-001.21(078.8)

**ТЕРЕЩЕНКО В.А.**, студент (3 курса, ФВМ)

Научный руководитель **ЖУРОВ Д.О.**, канд. вет. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

## **ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ПТИЦ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Введение.** В процессе своей жизни животные подвергаются воздействию ионизирующего излучения как от естественных (космическое облучение, радионуклиды, находящиеся в земной коре, воде, атмосфере), так и от искусственных (техногенных) источников излучения [3]. Наиболее радиочувствительными клетками в организме млекопитающих и птиц являются клетки костного мозга, тимуса, селезенки, лимфатических узлов. Особое место отводится изучению молекулярных механизмов интерфазной гибели радиочувствительных клеток организма, к которым относятся лимфоциты, образующие ряд различных популяций и приводящие к развитию общего иммунодефицита [1, 2]. Главным проявлением иммунодефицита является повышенная восприимчивость птицы к инфекционным заболеваниям, создаются условия для проявления отрицательных воздействий условно-патогенной микрофлоры, существенно снижается продуктивность, возрастает потребление кормов, развиваются пролонгированные поствакцинальные реакции.

Цель исследования – описать иммуноморфологические изменения в организме птиц при воздействии радиации.

**Материалы и методы исследований.** Методологический комплекс исследований включал следующие общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез, сравнение.

**Результаты исследований.** При воздействии ионизирующей радиации лимфоциты погибают в несколько этапов. В первые сутки (спустя 6–12 часов) после облучения начинается *интерфазная* гибель клеток. По мере гибели клеток уменьшаются размеры всех органов иммунной системы. При этом наблюдают опустошение (делимфатизация) паренхимы лимфоидной ткани, тогда как соединительнотканная строма органов остается неизменной.

Второй этап (*репродуктивная*) опустошения органов иммунитета происходит в течение последующих 3–4 суток. На этом этапе причиной опустошения становится репродуктивная гибель делящихся лимфоцитов. Деление клеток в этом случае провоцируется притоком микробных антигенов. Это обусловлено нарушением естественных барьеров (кожи, слизистых оболочек).

Радиочувствительность различных популяций лимфоцитов может отличаться весьма значительно, в зависимости от степени зрелости клеток. Например, Т–лимфоциты субкапсулярной зоны коркового вещества долек тимуса обладают высокой радиоустойчивостью. Кортикальные тимоциты напротив, являются самыми радиоустойчивыми клетками иммунной системы.

В–лимфоциты, ответственные за образование антител, более радиочувствительны, чем Т–лимфоциты. Популяции В–клеток более однородны по радиочувствительности, нежели Т–лимфоциты. В связи с этим иммунные реакции, в основе которых лежит ответ В–лимфоцитов (образование антител), являются более уязвимыми к воздействию радиации, чем Т–клеточные реакции.

Довольно устойчивы к радиации естественные киллерные клетки, поскольку им не нужен предварительный контакт с антигенами, чтобы выполнить функцию клеток–убийц или приобрести радиоустойчивость.

Клетки памяти более радиоустойчивы, чем не контактировавшие с антигенами лимфоциты. Этим объясняется большая радиоустойчивость вторичного иммунного ответа по сравнению с первичным иммунным ответом.

При облучении очень уязвимыми оказываются все процессы, связанные с межклеточными контактами между макрофагами, Т– и В–лимфоцитами. При облучении сильнее поражается клеточный (контактный) вид межклеточного взаимодействия, нежели гуморальный (дистантный). Это связано со специфическим нарушением рецепторных систем клеточных мембран. Из-за высокой радиочувствительности межклеточных контактов нарушается процесс избирательного проникновения лимфоцитов из кровяного русла в периферические органы иммунной системы. Причина заключается в нарушении мембранных рецепторных систем распознавания этих клеток. Нарушается путь миграции лимфоцитов в лимфоидную ткань кишечника, дыхательных путей. В результате ослабляется барьерная функция слизистых оболочек, обеспечивающих защиту от внешней биологической агрессии. Продукты жизнедеятельности бактерий оказывают на организм дополнительное иммунодепрессивное действие. Ситуация осложняется и тем, что наряду с патогенными микроорганизмами начинает активизировать и проявлять патогенные свойства условно–патогенная микрофлора.

Функциональные нарушения без гибели клеток более характерны для макрофагов и других вспомогательных клеток иммунной системы.

Наибольший урон иммунной системе наносит облучение костного мозга. При частичном его поражении создаются условия для обмена стволовыми клетками между различными отделами миелоидной ткани и для запуска но-

вого витка кроветворения. Если же произошло общее облучение костномозговой ткани в условиях высоких доз радиации, то это ведет к необратимым поражениям ретикулярной ткани – микроокружения развивающихся клеток крови. Последствием радиационного поражения тимуса является ранняя инволюция органа. Ускоренно снижается число тимоцитов и уровень тимусных гормонов. К разряду неравномерных облучений относится облучение инкорпорированными (т.е. попавшими в организм) изотопами. При разных типах локализации изотопов избирательно поражаются различные органы иммунитета. Так, концентрирующийся в костях стронций-90 непрерывно воздействует на кроветворную ткань красного костного мозга. Изотопы йода, накапливающиеся в щитовидной железе, воздействуют на тимус. Селен-75 нарушает миграцию и рециркуляцию лимфоцитов.

Длительное воздействие радиации способствуют развитию опухолей, что связано с гибелью относительно радиоустойчивых естественных киллерных клеток. В результате активируются лимфотропные вирусы. Это приводит сначала к образованию тимом, а затем и лимфолейкоза.

**Заключение.** Таким образом, при воздействии радиации в первую очередь изменения наблюдаются в органах иммунной системы, вследствие чего ослабевает антибактериальная защита, связанная с продукцией антител, а затем – противовирусная защита, зависящая от Т-лимфоцитов.

*Литература.* 1. Андрийчук, Т. Р. Влияние ионизирующей радиации на индукцию и реализацию запрограммированной клеточной гибели / Т. Р. Андрийчук, Н. Г. Ракша, С. Л. Луговая, С. Я. Мандрык, Л. И. Остапченко // Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды. Меж. конф. – Сыктывкар, 2014. – С. 11–14. 2. Бирман, Б. Я. Иммунодефициты у птиц : практическое пособие / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Минск : Бизнесофсет, 2001. – 140 с. 3. Бирман, Б. Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов ; Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Минск : Бизнесофсет, 2004. – 102 с.

УДК 616-039.72

**ФЁДОРОВА Д.С.**, студент (3 курс, ФВМ)

Научный руководитель **КОВАЛЁНОК Н.П.**, магистр образования, старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

## **ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ В ВЕТЕРИНАРИИ**

**Введение.** Лучевая терапия злокачественных опухолей применяется в гуманной медицине более ста лет. За это время данный метод лечения завоевал достойное место в противоопухолевой терапии наряду с хирургическим удалением опухоли и химиотерапией. Лучевая терапия применяется как самостоятельный метод, а также как компонент комплексного лечения онколо-